DEMACHY, Jacques François

RECUEIL
DE DISSERTATIONS
PHYSICO-CHYMIQUES.

RECUEIL DE DISSERTATIONS PHYSICO - CHYMIQUES,

PRÉSENTÉES

A DIFFERENTES ACADÉMIES,

PAR M. DE MACHY, des Académies de Berlin & de Rouen, & de celle des Curieux de la Nature, Démonstrateur de Chymie au Jardin des Apothicaires, & Maître Apothicaire de Paris.

A AMSTERDAM,

Et se trouve à PARIS,

Chez MONORY, Libraire de S. A. S. Mgr. le Prince de Condé, rue & vis-à-vis la Comédie Françoise.

M. DCC. LXXIV.

PRÉFACE.

LES Dissertations que je publie dans ce Volume sont toutes connues par les Sociétés sçavantes auxquelles elles ont été présentées. Si elles ont prouvé à ces Sociétés & mon zèle pour la Chymie, & mon respect pour les Sçavans des différens ordres qui composent nos Académies, il leur manquoit d'être connues du public ; ce juge ne s'en rapporte pas aux oui-dires ; il veut connoître par lui-même les talens & les travaux de ceux qui veulent prétendre à son estime & à sa reconnoissance. Les Recueils Académiques sont bien un dépôt sacré où n'entre rien d'indifférent, rien qui ne soit séverement jugé par ceux que leur sçavoir, plus encore que leur place, rend jusqu'à un certain point garans, vis-à-vis de ce même public, des Ouvrages qu'ils semblent adopter,

en permettant qu'ils entrent dans leurs Recueils précieux. Mais, à la gloire de notre Siecle, le nombre d'Ouvrages soumis au jugement des Académies, & destinés par elles à participer à l'honneur de la Presse, s'est multiplié au point que plusieurs Membres de la premiere des Académies Sçavantes ont déjà pris le parti de publier séparément le Recueil de leurs travaux académiques.

Sans avoir encore l'avantage d'appartenir à l'Académie des Sciences de Paris, j'ai du moins eu celui de concourir à ses travaux de maniere à voir que mes Mémoires n'étoient pas entiérement dédaignés par cette Société, à laquelle je ne cesserai de faire hommage de mes observations que lorsque l'impuissance physique, la mort ou les infirmités y mettront un obstacle insurmontable.

La plupart de ces Mémoires devoient entrer dans le Recueil des Sçavans Etrangers; deux d'entre eux sont déjà placés

par forme d'extraits dans les Volumes de l'Hiſtoire même de l'Académie. Enfin ſi la médiocrité de mes talens ne m'a pas encore permis d'atteindre à l'honneur que j'ambitionne uniquement, du moins l'aſſiduité & l'époque de mes travaux, de mon hommage, ont-elles dû prouver à cette Compagnie combien j'étois jaloux de mériter ſon eſtime, & un jour ſon ſuffrage, ſans qu'elle pût en aucun tems rougir de me l'avoir accordé. Les motifs qui ont déterminé quelques Membres de l'Académie à publier ſéparément leurs Œuvres, ſont les mêmes qui m'ont fait donner le préſent Recueil ; je devois prouver au public que mon ambition n'eſt pas ſans fondement ; que mon goût pour la Chymie n'eſt ni léger, ni paſſager ; j'avois ſur-tout à détruire les impreſſions, quelles qu'elles fuſſent, que quelques perſonnes avoient jettées ſur mes Inſtituts de Chymie.

Je publiai cet Ouvrage dans un tems où j'étois ſinguliérement occupé à enſei-

gner chez moi la Chymie que je cultive depuis nombre d'années; dans un tems où j'étois chargé de partager avec quelques Confreres choisis le fardeau si doux, si honorable, d'instruire publiquement les Eleves en Pharmacie au nom de tous les Maîtres de cet Art.

J'avois rédigé, dans mes Instituts, les principes fondamentaux, non-seulement de la méthode que j'avois adoptée, mais de la théorie qui servoit de base aux explications que mes fonctions me nécessitoient de donner. Quelques-uns de ces principes ne sont pas conformes aux idées reçues alors : je dis *alors*, parce que depuis, sans que j'en sois jaloux, j'ai vu adopter plusieurs de mes idées, & que j'ai même joui du plaisir de l'*incognitò* de la part de ceux qui se les approprioient. J'avois eu le courage de les annoncer le premier, & de les développer, en les appuyant sur des observations avancées, sur des expériences convainquantes, précisément parce

qu'elles étoient ſimples; car j'ai toujours voulu ignorer l'art impoſant de ces appareils qui, en multipliant les précautions & les difficultés, rendent preſque toujours plus incertains les réſultats. Je penſois, en un mot, & je penſe encore que la ſimplicité eſt le premier attribut de la nature, & que tous tant que nous ſommes, qui la voulons ſcruter par des moyens compliqués, nous prenons préciſément la route néceſſaire pour ne jamais la rencontrer en chemin.

Malgré la précaution que j'avois eu d'avertir que ces Inſtituts ſuppoſoient les détails que j'étois dans l'uſage de donner dans mes leçons, & que ces détails étoient néceſſaires pour juger ſainement ſi j'avois tort ou non d'avancer certaines propoſitions que je ſçavois bien ne devoir pas être adoptées facilement; quoique j'aie invité les gens honnêtes & impartiaux à me communiquer leurs lumieres, à redreſſer mes torts : quelques

gens ont trouvé plus commode de déprimer l'Ouvrage, ſans ſe donner la peine de le comprendre, & je me ſuis tenu fort tranquille pendant tout le tems que je donnois publiquement mes Leçons, parce que c'étoit à ceux qui ne doivent pas s'en rapporter aux mauvais propos d'un individu, ſouvent animé par quelque rivalité ſecrette, à venir s'aſſurer de quel côté étoit la vérité.

Répondre autrement que je n'ai fait alors, c'eſt ſouvent ſe compromettre; & j'avoue à ma honte que dans la ſeule réponſe que j'aie faite à un inconnu qui avoit écrit dans le Journal Economique, je me ſuis compromis, & relativement à l'individu que je ne connoiſſois pas encore, & par rapport à ſa mauvaiſe critique. Mais il s'agiſſoit de diſſiper les terreurs paniques du Libraire, qui ſe croyoit ruiné. Certes, ſans cette conſidération, la petite critique de Mr. M. ſeroit reſtée, ſuivant ſon mérite, ſans réponſe.

Je ne m'en occupois pas moins ſérieuſement, & ſans oſtentation, à donner à mes propoſitions le dégré de lucidité qui devoit me les faire rejetter à moi-même, ou les faire adopter tôt ou tard. Pluſieurs des Mémoires que j'ai lus depuis ce tems à l'Académie des Sciences, contenoient les faits ſur leſquels ces propoſitions étoient appuyées, & leur enſemble devenoit dans cette circonſtance d'un plus grand poids, que lorſque dans une Leçon publique on les cite rapidement, pour ne s'arrêter qu'à une ou deux de facile exécution, & ſur-tout de plus facile compréhenſion.

Quoique l'Académie proteſte ſouvent avec raiſon de l'uſage dans lequel elle eſt de n'adopter jamais aucune théorie; l'utilité prochaine ou éloignée des faits que je lui préſentois, a toujours fait accueillir par cette Compagnie mes Mémoires d'une maniere dont je me tiens ſinguliérement honoré.

Il me reſtoit, maintenant que des

obſtacles plus ou moins connus ont ſuſpendu les leçons publiques que les Maîtres Apothicaires donnoient dans leur jardin, & que le Gouvernement impartial, éclairé & bienfaiſant ne manquera pas de rétablir, parce qu'il eſt utile & néceſſaire que les jeunes Artiſtes ſoient inſtruits de préférence par des Artiſtes qui n'ont qu'un objet d'études, & ne prétendent pas à l'univerſalité; eſpece de prétention qui caractériſe moins le talent que l'orgueil : il me reſtoit, dis-je, à mettre le public lui-même à portée de voir juſqu'à quel point mes propoſitions phyſico-chymiques peuvent concourir au progrès de la Science.

Voilà les motifs qui m'ont déterminé à publier le volume que je préſente aujourd'hui; il contient les preuves de mon travail aſſidu, & de la vérité des choſes que j'ai oſé haſarder en Chymie. Que ces gens qui, ſemblables aux reptiles dangereux & mépriſables, ne ſortent la tête du bourbier où ils ſe complaiſent,

que pour ſiffler en vain contre l'aſtre qui les brûle; que ces gens-là m'aient fait un crime de cette hardieſſe, je m'en trouve dédommagé par l'eſpece d'approbation que m'ont accordé les Compagnies Sçavantes qui m'ont jugé, & par la certitude où je ſuis que c'eſt toujours un mérite aux yeux des vrais Sçavans, qu'avoir oſé frayer une route dans les Sciences; dût cette route n'être pas la meilleure poſſible, pourvu qu'elle n'égare ni celui qui l'imagine, ni ceux qui la voudroient ſuivre. Or, je le déclare avec toute cette franchiſe que connoiſſent très-bien mes détracteurs, je n'ai mis & ne mettrai jamais de prétention, encore moins d'obſtination à ſoutenir mes idées; il y a plus, je ſerai le premier à les deſavouer, ſi on m'en démontre la fauſſeté.

J'eſpere encore que ce Traité prouvera à ceux qu'on a voulu préoccuper, en diſant que je n'étois qu'un homme à ſyſtême: leur prouvera, dis-je, que je

ſuis, lorſqu'il le faut, un homme à faits ; & que ſi par fois je fais de l'Architecte, je ſçais auſſi mettre la main à l'œuvre.

Je joins à cette Préface la Table chronologique des Diſſertations contenues dans ce Volume, avec la date où elles ont été faites, & le nom de la Société ſçavante à laquelle elles ont été préſentées.

Si l'on ajoute à ces Diſſertations un Mémoire en deux parties, ſur les ſavons, préſenté en 1768 à l'Académie des Sciences, & qui doit paroître inceſſamment dans un des volumes des Sçavans Etrangers ;

Un autre Mémoire contenant des recherches ſur l'air, préſenté pareillement en 1767, à la même Académie, & dont quelques conſidérations particulieres me font retarder la publication.

Enfin l'Art du Diſtillateur d'Eaux-fortes, imprimé en 1773, & qui fait ſuite de la Deſcription des Arts & Métiers, publiée par l'Académie des Scien-

ces. On aura la notice exacte de toutes les Dissertations ou Mémoires que j'ai pu composer jusqu'à ce jour ; la preuve acquise d'un travail suivi & non interrompu pendant un assez bon nombre d'années, & celle des efforts que j'ai faits pour bien mériter de l'Académie, des Sçavans & du public.

TABLE

CHRONOLOGIQUE

DES DISSERTATIONS

Contenues dans ce Volume.

qui en a donné un extrait dans ſon Volume de l'Hiſtoire, pour la même année.

QUATRIEME DISSERTATION, ou *Recherches ſur le froid produit dans certaines opérations chymiques.*

Lue à la même Académie en 1766.

CINQUIEME DISSERTATION, ou *Obſervations ſur le bitume de l'eau de mer.*

Lue à l'Académie de Rouen en 1768.

SIXIEME DISSERTATION, ou *Mémoire ſur la nature des ſels volatils obtenus de ſubſtances animales par la diſtillation à la cornue.*

Lue à l'Académie des Sciences, en 1769.

SEPTIEME DISSERTATION, ou *Expoſition d'une nouvelle Table des rapports.*

Préſentée en 1769, à l'Académie, & retirée après pluſieurs lectures.

HUITIEME DISSERTATION, ou *Ex-*

TREIZIEME DISSERTATION, *ſur le moyen le plus sûr de reconnoître le titre de l'eſprit-de-vin, &c.*

Envoyée en 1772 à la Société Royale de Montpellier.

QUATORZIEME DISSERTATION, ou *Recherches ſur les huiles exprimées.*

Lue à l'Académie des Sciences en 1773.

Des deux autres pieces contenues dans ce Volume, l'une étoit deſtinée à être lue à la fin de Décembre; elle contient quelques *obſervations ſur les cryſtalliſations;* & je la réſervai, parce que j'appris que M. Romé de l'Ile avoit lu à-peu-près la même choſe. La ſeconde, ſur la *converſibilité de l'eau en terre*, a été communiquée dans le tems à M. Lavoiſier, pour lequel ſeul elle avoit été faite alors.

On obſervera que l'ordre de la préſente Table n'a aucun rapport avec celui dans

lequel ſont arrangées ces mêmes Diſſertations dans le preſent volume. On trouvera l'indication des pages dans une autre table placée à la fin.

On trouvera ſept planches pareillement à la fin de ce Volume, dont chacune porte avec elle ſon titre, & n'a par conſéquent pas beſoin d'explication. Deux d'entre elles ſeulement tiennent des figures marquées 1. 2. 3. 4. ce ſont des exemples des problêmes chymiques dont eſt queſtion aux pages 103 & 104 de la cinquieme Diſſertation, à laquelle toutes ces ſept planches ont rapport.

PREMIERE DISSERTATION SUR LA RECTIFICATION DES HUILES ANIMALES.

Les huiles que l'on retire de plusieurs parties des animaux par la distillation à la cornue, sont d'une fétidité insupportable, & de tout tems on a cherché les moyens de leur ôter cette odeur, qu'on s'imaginoit leur venir du feu, qui peut bien y contribuer. En effet, il décompose les substances glutineuses animales, au point de donner à une portion d'entr'elles l'état huileux; tandis qu'une autre portion entre dans la nouvelle combinaison du sel alkali volatil, dont la plus grande partie, si ce n'est la totalité, est, ainsi que les huiles animales, le produit du feu immédiat, le résultat de son action violente.

Dippel, Chymiste Allemand, &, peut-être avant lui, Boyle & Vanhelmont, ont recommandé de distiller un grand nombre de fois ces huiles sans intermedes, jusqu'à ce qu'elles ne laissassent plus de terre au fond de la cornue. Cet ennuyeux procédé réduit presque toute l'huile en terre, & la détruit en grande partie : ils croyoient apparemment que le feu n'altéroit que les parties hétérogènes de l'huile ; & préoccupés que l'huile existe naturellement dans les corps dont ils l'obtenoient, ils y ajoutoient sans doute un autre préjugé, que les rectifications ne faisoient que débarrasser l'huile proprement dite, des choses qui lui sont étrangeres

On a mieux connu de nos jours la nature des huiles; & les Mémoires de l'Académie fournissent plusieurs remarques de Messieurs Homberg & Geofroy sur cette matiere : ils ont vu que ces rectifications réitérées, en atténuant successivement les parties les plus volatiles, leur donnent occasion de se dissiper en vapeurs insensibles; que les autres portions de l'huile se décomposent au point de ne fournir qu'un charbon fixe, un phlegme & une substance saline ; d'où résulte moins la purification ou rectification des huiles, que leur entiere destruction.

Mais il me semble que les huiles végétales ont

seules occupé les Chymistes de cette Compagnie, & sur-tout M. Macquer qui, en 1745, est parvenu à rendre les huiles exprimées dissolubles par l'esprit-de-vin. M. Homberg, en travaillant à la matiere de son phosphore, en avoit obtenu, après une fermentation de six semaines, une huile très-claire & d'une bonne odeur, relativement, sans doute, à l'odeur primitive de sa matiere. Cette fermentation, dont on sçait que le propre est d'atténuer, ou peut-être de décomposer les huiles au point de les faire dissoudre par l'eau, n'a pas empêché le produit de M. Homberg de se foncer en couleur, parce qu'il n'en avoit point absorbé l'alkali volatil. C'est le seul exemple que je connoisse de travail sur les huiles animales, consigné dans les Mémoires de l'Académie.

Ce n'est que depuis quelques années qu'on a repris l'idée de Dippel, & qu'on s'occupe à rectifier les huiles animales; & le but qu'on s'est proposé a été moins de leur ôter leur fétidité que de leur donner une couleur agréable. On peut réduire les procédés dont on se sert pour cela à deux principaux : le premier est de travailler l'huile sans intermede, & à feu nud; dans le second on la melange avec des cendres ou quelque chose d'équivalent. Tous les Artistes recommandent

uniformément de réitérer jusqu'à quarante fois les rectifications, & il est rare que les premiers sur-tout réussissent avant ce terme. J'ai même connu un Artiste des plus célebrés, puisque ses Elogistes l'ont appellé *Celebratissimus* dans son épitaphe placé à Passy près Paris, qui avouoit qu'après cinquante rectifications, il se trouvoit quelquefois obligé de rectifier de nouveau, parce que l'action de transvaser son huile d'un flacon dans l'autre avoit suffi pour la colorer.

J'ai eu occasion de distiller pour un Curieux, il y a quelque tems, près d'une livre d'huile de corne de cerf, dont il desiroit avoir l'huile la plus claire, n'en eût-il eu qu'un gros; il me chargea de l'opération que j'acceptai avec plaisir, & qui ne tarda pas à me chagriner. Un aussi long temps perdu, pour ainsi dire, à recommencer une opération uniforme, disgracieuse par son odeur, m'effraya. Il est permis quelquefois d'être paresseux, je le fus dans cette occasion; & c'est à cette paresse, moins blâmable qu'on ne pense quand l'industrie & l'économie la conseillent, que je dois les réflexions qui m'ont fourni l'essai que je vais exposer.

Un préjugé très commun appuie l'opinion de ceux qui prétendent que les huiles soient toutes une même chose; elles different essentiellement,

& n'ont de commun que le nom. Tous les corps qui concourent à former les diverſes huiles ſont différens dans chacune, & les différencient par conſéquent : la ténuité & la couleur, qui varient ſi fort dans les huiles les moins diſſemblantes, dans celles qu'on connoît ſous le nom d'huiles eſſentielles, en ſont la preuve. Ces différences dont je parle ſont peut-être uniquement dues à la maniere d'être de chaque eſpece de corps qui ont un genre ou un caractere général; mais elles ſuffiſent pour confirmer ce que je me propoſe ſur la nature des huiles animales.

Le nom de ſoufre liquide qu'on donne aux huiles eſt encore la ſource d'un préjugé qui donne pour conſtant que ces huiles ſont compoſées d'acide uni au phlogiſtique. Je n'entreprends pas d'exclure abſolument les acides des huiles; l'entrepriſe ſeroit trop téméraire. Mais comme il eſt une grande exception qui appartient au moins à tout le regne animal, je penſe qu'on l'auroit dû marquer ſans laiſſer ſubſiſter une regle trop étendue. Lorſque je dis qu'il y a une grande exception, je ne veux pas dire que les huiles animales ne contiennent abſolument pas d'acides, je dis ſeulement que ces huiles tiennent évidemment un alkali volatil que ne contiennent pas les huiles des animaux; & que plus on travaille à

rectifier ces huiles, plus on y fait naître cet alkali ; soit qu'il ne fasse que s'y développer, soit que l'acide de ces huiles se combinant avec une portion de l'huile, acquiert l'état alkalin. On en verra les preuves dans les Dissertations suivantes.

Les huiles animales donc ne ressemblent que très-peu aux autres huiles ; je les crois composées d'un alkali volatil, source de leur fétidité, d'une partie mucilagineuse empyreumatique, très-abondante & dissoluble par l'eau, quand elle est seule & dégagée, & d'une très-petite quantité d'huile légere qui va ordinairement à la neuvieme partie du total. Je n'avois, lorsque je composai cette Dissertation en 1753, aucune connoissance de l'ouvrage Allemand de M. Model, qui a vu & prouvé la même chose. Je parlerai plus loin de son procédé. Cette opinion qui fut la suite de mes réflexions sur le travail que j'entreprenois, me fit imaginer un moyen pour débarrasser l'huile légere de tout ce qui ne lui appartenoit pas, & c'est un moyen qui sert de preuve à ce que je viens d'avancer sur la nature des huiles animales, dont il faut cependant excepter l'huile de sang de cerf, qui mérite un examen particulier.

Je tentai d'abord le précepte de Boerhaave, qui recommande de jetter de l'eau tiede sur l'huile fétide pour la débarrasser, dit-il, de l'alkali volatil

qui y eſt reſté, & qui ſe précipite au fond de l'eau. A travers l'odeur alkaline & fétide qui s'exhaloit quand je fis ce melange, je découvris une odeur moins diſgracieuſe, qui me donna à penſer qu'il y avoit une partie de cette huile aſſez tenue pour être enlevée par l'eau bouillante. Deux & trois jours de repos ne me donnerent pas la moindre précipitation; je goutai l'eau qui étoit très-légérement teinte; elle n'avoit aucune ſaveur alkaline; & cette épreuve, toute ſimple qu'elle eſt, me détermina à employer cette même eau pour ma premiere rectification que je fis au bain de ſable dans une cornue de verre, ne voulant pas abſolument faire ces rectifications ſans intermede. J'en dirai la raiſon par la ſuite.

A peine le ſable fut-il échauffé, qu'une quantité aſſez grande d'alkali volatil ſe ſublima, tapiſſa les parois de mon récipient, & les gouttes huileuſes ne parurent que quand toute la matiere commença à bouillir: j'entretins pendant tout le jour le feu dans ce dégré de chaleur, & je recueillis ſix onces d'huile d'un jaune très-foncé, mais tranſparente & légere: je la laiſſai repoſer quelques jours, & dès le ſoir la couleur s'étoit plus foncée; elle augmenta inſenſiblement, & quand je voulus rectifier de nouveau, elle étoit très ſafranée & preſque obſcure.

J'essayai le lendemain de retirer de nouvelle huile de ce qui étoit resté dans ma cornue : ce résidu étoit tenace au fond de l'eau, & ressembloit, à un peu de consistance près, à ce qui me resta un jour dans la rectification que je faisois d'un esprit de corne de cerf; il y avoit un peu d'huile fétide qui fut rectifiée par le même moyen, & ce qui resta étoit grumeleux, noir, âcre, molasse, teignant la salive, & s'y dissolvant. La moindre chaleur fit faire des soubresauts dans la cornue ; le peu d'huile que j'obtins étoit brune. Je l'abandonnai donc pour revenir à mon premier produit, & je n'y revins pas sans réflexion.

Puisque le sel volatil s'est manifesté à la premiere rectification, & qu'il n'étoit pas dissous dans l'eau qui m'a servi à cette opération, il falloit nécessairement qu'il fût contenu dans l'huile, qui l'a resaisi en passant dessus. Une grande partie en auroit été détachée par les vapeurs huileuses. Ce sel est donc la cause de la fétidité de mon huile ; ce peut être lui aussi qui a si promptement changé & altéré sa couleur. Il est facile de l'en dégager ; les acides l'absorberont ; c'est ce que j'ai fait.

Il me restoit à faire un choix entre les différen acides, pour sçavoir celui auquel je donnerois la préférence : je craignis que l'acide nitreux ne dissi-

pât trop de flogiſtique. On ſçait d'ailleurs qu'il influe ſinguliérement ſur les couleurs délicates, & je craignois ſa volatilité. L'acide marin m'alloit donner un ſel ammoniacal, dont une partie auroit pu, en ſe ſublimant à l'aide de l'huile, m'induire en erreur. Malgré l'appréhenſion que j'avois que l'acide vitriolique ne rendît toute mon huile charbonneuſe, comme ſon union, toute foible qu'elle eſt avec les alkalis volatils, le devient aſſez pour exiger un degré de feu un peu violent, pour faire ſublimer le ſel concret qui en réſulte, connu ſous le nom de ſel ammoniac ſecret de Glaubert; je lui donnai la préférence. On ſçait que cette eſpece d'acide étendu dans l'eau rend les corps gras plus tenus. Peut-être ne s'attache-t-il d'abord qu'aux parties les plus groſſieres de l'huile. Cette préférence n'exclut pas les autres acides, même ceux des végétaux, & je m'étois propoſé de les eſſayer tous ſous le même point de vue; mais le travail de M. Model, plus ſimple, plus naturel, plus certain, m'en a détourné. Quand j'ai choiſi l'acide vitriolique, je ne l'ai fait que pour avoir un réſultat moins équivoque; je fis donc, avec une once d'huile de vitriol & une chopine d'eau, un eſprit de vitriol que je verſai ſur l'huile que j'avois extrait avec ſoin de deſſus l'eau dont je l'avois encore baignée,

& qui ne l'empêcha pas de se foncer; preuve que l'huile contenoit de l'alkali volatil. J'eus la satisfaction de voir presqu'à l'instant l'esprit devenir brun, l'huile se troubler & devenir laiteuse, & la cornue se tapisser d'un léger dépôt brun qui s'est épaissi au feu. Au bout de six heures, l'huile avoit repris sa transparence, & étoit brunâtre: j'ai distillé ce melange à un feu très-modéré, tel que la liqueur ne faisoit que frémir. Je voyois avec une joie indicible (on observera qu'alors j'étois dans ma premiere jeunesse) l'huile surnager l'eau que j'avois mise dans mon récipient, à dessein d'absorber le peu d'alkali volatil qui se pourroit être encore détaché. Cette huile étoit d'une belle couleur citrine; j'en ai tiré deux onces, ce qui fait le huitieme de la quantité que j'ai travaillé; je ne ne crois pas même en avoir tiré tout ce qui peut y en avoir. Comme mon acide n'étoit pas proportionnel à la quantité contenue d'alkali volatil, quantité que j'ignorois, & que d'ailleurs il n'est pas encore bien déterminé quelle est la dose de cet acide, capable d'absorber une quantité donnée de cet alkali, je présume, avec assez de raison, que le surplus de l'esprit vitriolique que je n'ai pas épargné, a détruit une partie de cette huile légere, & en a formé, avec l'alkali volatil, un sel savonneux, qui n'a pas peu contribué

à teindre mon eau. Car à meſure que l'huile paſſoit, ce qui reſtoit dans la cornue s'épaiſſiſſoit, & une partie eſt devenue charbonneuſe, fétide. Le réſidu mis à diſtiller avec de l'alkali fixe, à deſſein d'en dégager l'alkali volatil, au cas qu'il s'y en trouvât, n'a donné qu'une eau rouſſe, dénuée abſolument de toutes les propriétés d'acide & d'alkali.

L'eau teinte qui reſtoit en grande abondance étoit brune, âcre, teignant en vert le papier bleu, mouſſeuſe comme une eau de ſavon; les acides n'y ont rien excité, les alkalis fixes ont développé davantage ſon odeur; elle préſentoit dans la cornue les couleurs d'iris qu'on voit ſur les eaux dormantes & putréfiées : preuves évidentes, à mon avis, que cette eau contient tout l'alkali, fixé par l'acide vitriolique, & engagé dans une partie la plus tenace de l'huile; ce qui rend ſon extraction preſqu'impraticable. Je l'ai eſſayé de pluſieurs manieres, & mes épreuves ne m'ont encore rien fourni de ſatisfaiſant : ce ſeroit cependant là, je le ſens, le comble de la démonſtration.

J'ai donc obtenu, dès la deuxieme rectification, ce que d'autres Chymiſtes n'ont qu'au bout d'un très-grand nombre de fois; encore oſai-je avancer que ma nouvelle méthode eſt plus sûre que celle des Anciens; car ceux qui travaillent

ſur l'huile ſans intermede, la trouvent juſqu'à la fin empreinte de l'alkali volatil, qui trouve dans l'huile un nouvel aliment de ſa volatilité, & que rien ne fixe. C'eſt ce qui donne à ces huiles les mieux rectifiées une odeur encore déſagréable, qui ſe fait ſentir à travers les bouchons de cryſtal & les meilleurs luts. La coutume ancienne étant auſſi de diſtiller les huiles juſqu'à ſiccité, il n'eſt perſonne qui ne convienne qu'on en brûle les dernieres portions, qui ne s'élevent qu'à un feu bien au-deſſus de la chaleur de l'eau bouillante, & que leur charbon n'eſt qu'un mucilage brûlé, qui, en ſe deſſéchant à cet excès, a dû exhaler des vapeurs empyreumatiques. Ce ſont ces conſidérations qui m'ont donné l'idée de diſtiller mon huile à l'eau.

Pour ce qui eſt de la couleur citrine de mon huile, je crois être fondé à aſſurer que c'eſt ſa couleur propre, & qu'on l'exténue plutôt que de la rendre meilleure, quand on exige qu'elle ſoit blanche. L'huile de ſang eſt naturellement plus blanche, celle de la ſoie & des graiſſes l'eſt moins; les plantes alkalines ont toutes leurs huiles diverſement colorées. Il paroît donc conſtant que dès qu'une huile de cette eſpece eſt dégagée de ſon alkali, & qu'on en a retiré tout ce que l'eau bouillante en peut élever, on eſt sûr de l'avoir

ſuffiſamment rectifiée, quelle que ſoit ſa couleur.

On peut donc réſumer de ce que je viens d'expoſer :

1°. Que les huiles fétides animales ſont plus analogues aux huiles exprimées qu'à d'autres, puiſque, comme elles, elles abondent en une matiere glutineuſe extractive, que la ſimple décoction fait appercevoir dans preſque tous les corps dont on les retire :

2°. Qu'elles ont cependant cette propriété différentielle d'être unies à un alkali volatil qui cauſe leur odeur deſagréable, le feu n'y donnant que celle de l'empyreume, quand il ne concourt pas à la formation d'une nouvelle quantité de cet alkali volatil :

3°. Que l'acide vitriolique étendu dans beaucoup d'eau, abſorbe cet alkali volatil, en dégage l'huile, & facilite la ſéparation du mucilage :

4°. Que ce moyen par conſéquent eſt plus court, moins diſpendieux & auſſi fécond pour le moins, pour obtenir les huiles connues ſous le nom de Dippel.

Déterminer au juſte la quantité d'acide vitriolique néceſſaire pour abſorber l'alkali volatil de ces huiles, examiner les effets des autres acides

ſur ces mêmes huiles, traiter par analogie les huiles fétides végétales, toutes ces vues auroient fourni matiere à de nouvelles expériences.

* Mais la méthode de M. Model eſt ſi ſimple, ſi ſupérieure, que je ne puis donner meilleure excuſe de n'avoir pas fait ces expériences, qu'en expoſant cette méthode.

M. Model prend une huile empyreumatique animale quelconque, l'introduit, à l'aide d'un entonnoir à longue tige, dans une cornue de verre, dont le col, à l'aide de cette précaution, reſte propre. Il adapte au col un balon, place ſa cornue dans un bain de ſable, & échauffe lentement, juſqu'à ce qu'il commence à tomber une goutte ; il entretient ſa chaleur à ce dégré précis, tant qu'elle ſuffit pour faire ſuccéder des gouttes; mais ſitôt qu'il n'en monte plus, & que, pour les faire naître, il faudroit augmenter la chaleur, il retire ſon premier produit, qui eſt toute l'huile de Dippel claire, légere, limpide, d'une odeur peu deſagréable; & quelque ſoin qu'il ait pris pour amener à la même ténuité ce qui diſtile enſuite, jamais il n'eſt parvenu à le rendre ſemblable au premier produit. Il eſt rare qu'il ait beſoin de rediſtiller ce premier produit une ſeconde fois; & alors il le fait à l'eau, c'eſt-à-dire, qu'il met dans la même cornue l'huile & de l'eau.

Je crois avoir remarqué depuis, que lors même de la diſtillation premiere des ſubſtances animales, on retrouve ce premier produit huileux dans les portions d'huile empyreumatique qui paſſent avant qu'on donne le dernier dégré de feu, & que toute l'huile qui paſſe au dernier dégré ne donne pas un atôme d'huile de Dippel.

On trouvera dans les Récréations Chymiques de M. Model dont la traduction va paroître, non-ſeulement le procédé de ce Chymiſte eſtimable, mais encore les obſervations & expériences variées qu'y a jointes ſon Traducteur, Chymiſte auſſi laborieux que modeſte, dont l'amitié m'eſt précieuſe, & auquel je ſerois fâché d'enlever la moindre occaſion de bien mériter du Public.

SECONDE DISSERTATION.

Recherches ſur le froid produit par certaines Opérations chymiques.

De tout temps on a diſtingué les liquides qui agiſſent comme menſtrues, de ceux qui font les fonctions de véhicule. On n'a jamais regardé ces deux expreſſions comme ſignifiant la même choſe. Certe action elle-même étant différente dans les deux circonſtances, doit préſenter des phénomenes différens. Le menſtrue diſſout, le véhicule rend fluide, ont dit en toute langue tous les Chymiſtes qui en ont écrit. La nôtre de même, qui comporte peu ou point de ſynonimes, ſe ſert auſſi de diverſes expreſſions, pour énoncer ces deux effets, & c'eſt avancer entr'autres une abſurdité, que traiter de ſynonimes les mots *ſolution* & *diſſolution.*

Mais il s'agit moins ici de l'exactitude grammaticale que des caracteres qui diſtinguent eſſentiel-

lement

ſement l'effet des véhicules chymiques de celui des menſtrues. Le froid eſt le principal de ces caracteres ; j'en vais examiner les nuances & la cauſe.

Quel que ſoit le ſel neutre que l'on expoſe à l'action d'un fluide aqueux, il y perd ſon état concret, & y prend une fluidité commune avec lui, qui lui permet de s'inſinuer par-tout où ſon véhicule peut pénétrer. Le même effet a lieu après l'action de quelques menſtrues ; mais il eſt dû au fluide qui accompagne ces derniers, & qui tient en ſolution le ſel neutre formé par l'action du menſtrue. On s'en convaincra, entr'autres exemples, par l'expérience ſuivante.

Une quantité donnée d'alkali fixe diſſout par de l'huile de vitriol très-concentrée, ſe trouve convertie en une maſſe ſaline concrete & très-peu humide. La même diſſolution faite avec de l'eſprit de vitriol, ne donne des cryſtaux qu'après avoir été évaporée, parce que le phlegme de l'eſprit de vitriol tenoit en ſolution le même ſel concret de la premiere expérience ; lequel lui-même, traité avec de l'eau pure, a beſoin d'une évaporation pour donner des cryſtaux réguliers.

Toute ſolution rend, après l'évaporation, le même ſel qu'on y a liquéfié : toute diſſolution au contraire donne un corps nouveau. Ainſi le fer

dissout dans l'acide vitriolique, disparoît en tant que métal, pour former avec son acide le sel neutre appellé vitriol martial. Ce dernier, fondu dans de l'eau, y conserve sa nature, & reparoît après l'opération, sous la forme de vitriol.

Mais, ces premieres observations, faites je pense, par les Chymistes, & appartenantes à d'autres opérations encore, ne caractérisent pas suffisamment l'action des véhicules. Je passe à l'examen du froid, que j'en ai regardé comme le caractere distinctif.

Dès 1700, M. Geofroi le Médecin avoit remarqué que beaucoup de sels étant dissous dans l'eau, faisoient baisser la liqueur du thermometre, & que le même effet avoit lieu sur certaines solutions composées, qu'il appelle fermentations. Le fait est incontestable; mais n'appartient-il qu'aux solutions proprement dites? L'expérience peut-elle donner à connoître sa cause immédiate, & cette cause, une fois connue, peut-elle faire varier l'intensité du froid, à raison des moyens qu'on emploiera pour le faire naître? Voilà les questions que je me propose de résoudre: questions importantes, sans doute, pour tous les Physiciens, mais que je n'entreprends de considérer que comme Chymiste.

Je dois, pour éviter toute redite, exposer

avant tout les précautions que j'ai priſes dans mes expériences. Je me ſuis toujours aſſuré, par des thermometres de comparaiſon, du dégré de température actuelle de l'atmoſphere, de l'eau & des ſels ; & avant d'établir mes réſultats, je me ſuis rendu compte des variations que pouvoient préſenter ces thermometres. M'étant apperçu que ceux qu'on tient enfermés dans des cylindres de verre, tout commodes qu'ils ſont pour l'échelle de graduation, qu'on plonge ſans riſque dans les liquides de toute eſpece, avoient cependant l'inconvénient d'être très-lents à indiquer le changement de température dans les fluides ; ne pouvant d'ailleurs me ſervir des thermometres briſés, qui tous le ſont au-deſſus ou aux environs du premier dégré de la glace ; j'ai pris le parti de plonger toujours avec mes thermometres à cylindres d'autres thermometres nuds, garnis ſeulement d'un fil mobile ; ce qui me procuroit le moyen de ſaiſir la juſteſſe de l'effet que je cherchois. Enfin j'ai toujours mis aſſez de ſels pour en couvrir les boules de mes thermometres, & j'ai toujours verſé ſur ces ſels ma liqueur froide, & en aſſez petite quantité pour avoir des ſolutions ſaturées en peu de tems & à froid. Si j'avois pris des liqueurs tiedes, chaudes ou bouillantes, l'action de les verſer, celle de

se distribuer dans les sels moins chauds, auroient rendus équivoques les effets que je desirois observer dans leur état le plus simple.

Je vais donc établir d'abord que les sels neutres font naître le froid.

Tous les vitriols, les sels vitrioliques, les sels marins, nitreux, le sel ammoniac, donnent tous des signes indubitables de froid.

La crême de tartre, les fleurs de benjoin, le sucre de lait, qui sont des acides concrets, n'en donnent qu'un vestige bien douteux.

L'alkali fixe, les acides nuds, les sels qui, quoique neutres, laissent facilement échapper leur acide : tels sont le beurre d'antimoine, la masse saline du turbith, les dissolutions de métaux que l'eau seule peut précipiter : tous ces sels, bien loin de donner du froid, donnent sensiblement plusieurs dégrés de chaleur.

M. Eller, en passant tous ces sels en revue (1), dit que le vitriol de Goslar échauffe l'eau lorsqu'il s'y résout ; cependant, après toutes les précautions possibles, j'ai toujours remarqué plusieurs dégrés de froid. Il en dit autant des sels de Glaubert & de Sedlitz, avec aussi peu de fondement.

Un seul fait paroît contradictoire à cette loi

(1) Mém. de l'Acad. Berlin, 1750.

générale, c'eſt le froid qu'excite l'alkali de la ſoude en cryſtaux. Ce ſel n'eſt certainement pas neutre ; & cette variété pourroit dépendre de ſon état cryſtallin. En effet, lorſqu'il eſt effleuri, alors loin de produire du froid, il excite une légere chaleur.

Quant à l'alkali volatil en liqueur, qui fait naître un froid ſi ſenſible, on ſçait que cet effet tient de ſon évaporabilité, & rentre par conſéquent dans le cas du froid produit par l'évaporation des fluides.

Pour achever de démontrer que les ſels neutres produiſent le froid, j'ai traité ces ſels avec des liqueurs acides aſſez concentrées pour les décompoſer, & les mêmes aſſez délayées, pour ne faire que les liquéfier.

J'ai donc pris du ſel marin ſur lequel j'ai verſé de l'huile de vitriol : la chaleur a été tellement conſidérable, qu'à peine pouvoit-on toucher le thermometre; les vapeurs blanches qui s'exhaloient en annonçoient trop bien la décompoſition. Sur la même doſe de ſel, j'ai verſé égale quantité d'huile de vitriol, mais étendue au préalable dans ſix parties d'eau, & ſuffiſamment repoſée pour diſſiper la chaleur qui naît de ce dernier melange. A peine mon eſprit de vitriol eût-il touché le ſel marin, que les thermometres baiſſerent de

plusieurs lignes. J'ai fait la même expérience sur le nitre & le sel ammoniac, & j'ai toujours eu de la chaleur lorsque l'acide versé étoit concentré, & du froid lorsqu'il étoit délayé. J'ai substitué à l'huile de vitriol les acides nitreux & marin, tant concentrés que délayés, pour les verser sur les mêmes sels; & les effets ont encore été semblables. Il paroît que, dans les liqueurs délayées, l'acide n'attaquant pas les sels neutres, n'agissant pas comme menstrue, puisqu'il ne les décompose pas, l'eau seule agit comme véhicule, & que le froid, dans les cas compliqués comme dans les cas les plus simples, est le résultat de la solution des sels neutres qui demeurent tels.

Pour m'en assurer davantage, j'ai fait évaporer légerement la moitié de chacune des solutions des sels neutres faites dans les liqueurs où l'acide étoit délayé; je leur ai donné tout le loisir de se crystalliser; ce qu'elles ont fait, en me donnant le même sel, chacune avec des variétés qui me conduiroient trop au-delà de ce que je me propose, si j'entreprenois de les détailler. Mais l'autre moitié que j'ai fait évaporer au point de rendre aux acides toute leur concentration; celles-là m'ont à l'instant donné les phénomenes d'une décomposition; le sel neutre a perdu son acide, & sa base a fait, avec l'acide concentré, un nouveau sel.

Tout ceci peut servir à interpréter la différence que M. Geofroy a établie entre les dissolutions & les fermentations froides. Celles-ci, ou du moins les exemples qu'il en a donné, étant dans le cas que nous venons d'établir, c'est-à-dire, des liqueurs acides délayées, versées sur des sels neutres.

Après avoir établi que le froid n'a lieu dans les solutions que lorsque les sels neutres sont liquéfiés & non décomposés, je vais rechercher la cause immédiate de ce froid.

Elle a beaucoup occupé les Physiciens & les Chymistes; M. Geofroy (1) croyoit qu'il y avoit une distribution de parties chaudes sur le sel moins chaud, d'où naissoit le froid. Messieurs Muschenbroch (2) & Amontons ont voulu calculer la somme de parties ignées qui se distribuoient entre deux corps, & rappeller ce froid aux loix du mouvement communiqué. Le Pere Beccaria (3) a cru devoir l'attribuer à l'air élastique. M. Eller imagina que l'eau n'agissoit qu'à l'aide du feu, & que le feu se distribuant faisoit ce froid. M. Lomonosow ayant voulu établir un mouvement verti-

(1) Mém. de l'Ac. 1700.

(2) Inst. de Physique.

(3) Inst. de Bologne.

cillaire pour cauſe de la chaleur, donne pour cauſe du froid la ceſſation de ce mouvement (1). Les obſervations de Meſſieurs de Mairan, Richmann, Cullen & autres, ont montré un froid produit par l'évaporation des fluides, & d'autant plus intenſe, que les liquides ſont plus évaporables, naturellement ou artificiellement. Enfin le Pere Moneſtier (2) a attribué le froid à l'échappement d'un ſel volatil contenu dans les ſels neutres.

Il n'eſt preſque plus poſſible de douter que, ſans avoir recours aux molécules frigorifiques qu'on a ſi juſtement reléguées parmi les êtres de raiſon, ni à l'influence d'un ſel nitreux, qu'on a regardé avec raiſon comme une petition de froid; il n'eſt plus, dis-je, poſſible de douter que le froid ne doive ſon exiſtence à une ſorte de mouvement différent, dans tous les cas, de celui qui accompagne ou peut-être produit la chaleur. Voici quelques expériences qui éclairciront cette matiere, en développant les circonſtances néceſſaires pour la production du froid.

Il paroît que plus les ſels ſont avides d'eau,

---

(1) Comment. Pétrop. Tom. I.

(2) Diſcours couronné par l'Acad. de Bordeaux.

& plus le froid se fait sentir vivement dans leur solution.

J'ai, pour m'en convaincre, pris quatre onces de sel ammoniac sublimé, lequel est, comme on le sçait, privé de toute humidité nue; j'ai versé dessus, avec les précautions que j'ai déjà décrites, quatre onces d'eau : en deux minutes j'avois déjà plus de trois dégrés de froid, & en six minutes j'en eus huit.

J'ai fait la même expérience avec du sel ammoniac crystallisé; celui-ci tient environ un dixieme de son poids d'eau de crystallisation; en quatre minutes j'eus à peine deux dégrés, & dans les huit minutes je n'en avois que sept.

J'ai préféré cette espece de comparaison à celle que j'aurois pu faire entre des sels de différente nature; j'ai successivement traité de la même maniere du sel marin humide, le même bien séché, & le même encore décrépité; j'ai eu le froid plus vif & plus prompt dans ce dernier cas, moins avec le second, & beaucoup moins avec le premier.

Du sel de Glaubert en crystaux, & d'autre effleuri, soumis aux mêmes épreuves, la différence du froid a été très-considérable. Ensorte que le sel de Glaubert effleuri l'a fait naître presqu'aussi promptement que le sel ammoniac sublimé.

J'ai fait plus, j'ai décanté la solution ; & mes vases contenant encore du sel non liquéfié, mais humide, j'y ai promptement versé de nouvelle eau qui les a bien achevé de fondre, mais sans produire de nouveau froid, au moins sensiblement. Le froid ne tient donc pas, comme on le pourroit croire, privativement à la solubilité des sels, mais à la force avec laquelle l'eau s'introduit dans les molécules salines, lors du premier moment de contact, parce qu'une fois pénétrés par l'eau, ces sels achevent bien de s'y liquéfier, mais ne produisent plus de froid, puisque ceux d'entr'eux qui sont plus avides d'eau produisent un froid plus sensible.

J'ai fait cette même expérience d'une autre maniere ; je me suis préparé quatre vases garnis chacun d'une égale quantité du même sel ; j'ai plongé mon thermometre dans le premier, puis j'y ai versé de l'eau ; à l'instant où le froid produit a cessé d'augmenter, j'ai retiré le thermometre, l'ai plongé dans le second vase, puis y ai versé de l'eau. Le froid s'est acccru de nouveau ; j'ai répété la même manœuvre sur les deux autres, & à chaque fois le nouveau froid se faisoit appercevoir par son augmentation ; ce qui prouve incontestablement qu'il est dû au mouvement par lequel l'eau s'insinue dans ces sels, & non pas à la solubilité de ces sels dans l'eau.

De ces premieres expériences, je concluois que l'espece de mouvement nécessaire pour produire le froid, écartant de leur centre ou de leur masse commune les molécules aqueuses qui s'y insinuent, ce mouvement pouvoit & devoit exciter pareillement du froid dans l'instant où les liquides montent dans les tubes capillaires, ou lorsque l'eau s'insinue à travers un monceau de sable, par exemple, puisqu'il y a pareillement alors un écartement, une divergeance, une sorte de mouvement centrifuge.

Je me suis donc procuré un sable bien uni, bien nétoyé, sur-tout le moins chargé de substances calcaires, bien sec; j'y ai placé mes thermometres; &, la température prise, j'y ai versé peu d'eau, qui ne tarda pas à s'épancher par-tout le monceau, & à en mouiller toutes les parties; mais les thermometres resterent tranquilles. Peut-être, avec un fort desir de les voir baisser, aurois-je pris pour un signe de froid la très-légere oscillation qu'ils éprouverent, & qui fut presque momentannée; mais je n'ai jamais desiré de voir que ce qui est. Je déclare donc qu'il n'y a eu aucune marque sensible de froid. Je ne fus pas plus heureux dans l'épreuve que je fis sur les tuyaux capillaires; & malgré le défaut de succès, je crois devoir décrire le moyen que j'employai

pour faire l'épreuve. Entre deux rondelles de cuir, j'assujettis un thermometre dont la boule étoit cylindrique; de maniere que la distance entre ces deux rondelles étoit déterminée par la longueur de ce cylindre. Je fis passer dans ces deux rondelles une vingtaine de tubes capillaires qui entouroient le cylindre le plus près possible; je les présentai à la surface de l'eau, qui monta bien dans les tubes; mais sans que le thermometre indiquât le plus léger dégré de froid.

Je conjecturai que si l'intromission d'eau dans les sels concouroit à la production du froid, elle n'en étoit pas l'unique cause. Seroit-ce, comme l'a pensé le Pere Monestier, un sel volatil qui s'échappe des sels? Puisqu'on les retrouve tels qu'on les a employés; qu'une fois recrystallisés, ils peuvent, en étant liquéfiés de nouveau dans l'eau, y exciter du froid, il y a grande apparence que ce sel volatil n'existe pas, & n'est par conséquent pas la seconde cause productrice du froid.

Je soupçonne qu'elle réside dans la cessation de résistance que fait le sel à l'impulsion de l'eau; & de fait, plus les sels répugnent à recevoir l'eau, moins il y a de froid. C'est ainsi que la crême de tartre, le sel de lait, le sel sédatif, m'ont à peine donné un demi-dégré de froid en huit minutes; tandis que dans le même espace de tems le sel

ammoniac en donnoit quinze fois davantage.

Pour m'aſſurer de cette ſeconde vérité, j'ai eſſayé de rendre ces ſels plus faciles à être pénétrés par l'eau, & alors j'ai eu plus de froid; & ne pouvant toucher à ces ſels ſans les altérer, j'ai cherché à donner plus d'activité à l'eau. On ſçait que la préſence d'un acide peut lui donner cette activité, & qu'elle ſera même plus conſidérable, ſi l'acide lui-même eſt plus expanſible. C'eſt dans cette idée que m'étant préparé, d'une part, un eſprit de vitriol phlegmatique, dont l'acide eſt naturellement très-fixe; & de l'autre, une eau forte faite avec de l'eau & de l'eſprit de nitre fumant, que cet effet ſeul démontre être des plus dilatables; je verſai de l'un & de l'autre ſur des doſes égales des ſels ci-deſſus, & même de nitre & de ſel ammoniac. Dans tous les cas, les ſels furent réſouts beaucoup plus promptement que par l'eau pure; le froid fut plus conſidérable, & les phénomenes produits par l'eau forte bien plus énergiques encore que ceux produits par l'eſprit de vitriol.

On m'a objecté que l'acide nitreux échauffoit lorſqu'il étoit concentré : je fis l'expérience en pleine Académie, & il fut prouvé que l'acide nitreux n'échauffoit les ſels que lorſqu'il les décompoſoit; mais que tant qu'il eſt trop délayé pour

réagir sur ces corps il naît du froid, parce qu'alors ils sont dissouts par le flegme acidule & non décomposés par l'acide.

Puisque l'action de liquéfier les corps, & non de les décomposer, est annoncée par le froid qui résulte de cette action; lorsque le mercure liquéfie les métaux en s'y amalgamant, il doit en résulter du froid; & s'il ne les rend que pulvérulents, il n'y aura pas de froid.

J'ai enveloppé de feuilles d'étain à l'usage des Metteurs au tain, une boule de thermometre; je l'ai enfoncé dans du mercure; l'étain est devenu à-peu-près coulant, & la liqueur du thermometre a légérement baissé.

J'ai placé le même thermometre dans un amalgame de bismuth, j'ai ajouté un autre amalgame de plomb: en remuant le tout, ces deux masses pulvérulentes sont devenues fluides, & le thermometre a baissé considérablement. Personne n'ignore que, dans les amalgames, le métal n'est rien moins que décomposé. Ces amalgames sont donc une véritable solution?

L'action des véhicules sera donc toujours reconnoissable aux phénomenes que je viens de décrire, & facile à distinguer de celles des menstrues, ce que je voulois démontrer.

TROISIEME DISSERTATION

Sur un Sel neutre cryſtalliſé, formé uniquement de deux acides.

LA dénomination du ſel neutre a de tout tems été donnée à des concrétions ſalines, régulieres & cryſtalliſables, formées par le concours de deux ſubſtances, dont l'une eſt évidemment acide, & l'autre eſt ou ſaline de la nature des alkalis, ou terreſtre, ou enfin métallique. On connoît cette derniere ſous le nom de *baſe*, & perſonne ne s'eſt douté juſqu'à préſent que cette baſe pût être auſſi un acide.

Si l'on penſoit autrefois que, pour mériter d'être appellé neutre, il falloit qu'un ſel eût une ſaveur ſalée, n'eût excès ni d'acide, ni de baſe, & par conſéquent n'altérât point la couleur bleue des végétaux. Les obſervations du célebre Neumann (1) ont bien détrompé les Chymiſtes mo-

(1) Miſcel. Ber. t. 4, p. 310.

dernes; & M. Rouelle a mis hors de doute l'existence des sels neutres avec excès d'acides, malgré les chicannes puériles d'un homme qui sembloit avoir mis toute sa prétention à la célébrité dans son acharnement à contredire ce Chymiste, parce qu'alors il étoit le plus en vogue. Les expériences dont je vais exposer le détail ajouteront peut-être à la théorie de notre Chymiste, en montrant la possibilité d'un sel très-neutre, dans la composition duquel il n'entre absolument que deux acides.

On trouve dans le second volume des Opuscules chymiques de M. Margraff, page 413 & suiv. § 21 de la 25e. Dissertation, qui prouve, contre l'opinion de Pott, que la base du sel marin est un alkali, & non une terre alkaline : on trouve, dis-je, les détails d'un procédé séduisant pour obtenir un alkali fixe végétal par la voie humide; au lieu de l'ignition qui est l'unique moyen connu des Chymistes.

Ce procédé consiste d'abord à saturer de la crême de tartre avec de la craie, pour obtenir l'espece de sel végétal à base terreuse; on se dispense de rapprocher la liqueur pour la faire crystalliser; on verse sur cette liqueur de l'acide nitreux; il se fait un dépôt. Lorsqu'il ne s'en fait plus, on filtre, & par une légere évaporation, on se procure

un

un ſel aiguillé que M. Margraff dit être un vrai nitre, auſſi parfait que le nitre ordinaire ; mais il n'oſe décider ſi cet alkali qu'il croit ſervir de baſe à ce nitre, eſt extrait du tartre, ou s'il en eſt un produit : il ajoute que ſi l'on ſubſtitue tout autre acide à celui du nitre, on aura tout autant de ſels neutres différents. Tel eſt le précis du paragraphe que je viens de citer ; & c'eſt en vérifiant le procédé qui y eſt décrit que j'ai obſervé le ſel ſingulier qui fait l'objet principal de mon Mémoire.

Je me procurai donc une liqueur végétale à baſe terreuſe, en faiſant bouillir de l'eau dans laquelle j'avois mis une proportion ſuffiſante de crême de tartre en poudre. Tandis que la liqueur bouilloit, j'y jettai de la craie auſſi en poudre, de celle qu'on vend en petits magdaléons, ſous le nom de blanc d'Eſpagne. Quand l'efferveſcence, qui étoit conſidérable, fut appaiſée, je filtrai la liqueur, & trouvai qu'il y avoit plus de moitié de la craie, qui n'étoit pas entré en combinaiſon avec ma crême de tartre. Quoi qu'il en ſoit, la liqueur filtrée étoit chargée du ſel neutre réſultant de cette combinaiſon.

Sur une portion de cette liqueur, je verſai de l'acide nitreux, il ſe fit un très-léger mouvement

d'effervescence; & la liqueur s'étant troublée, déposa un sédiment fort abondant; je filtrai de nouveau, j'évaporai, & j'eus des crystaux en aiguilles longues, fusants sur les charbons; en un mot, un vrai nitre en apparence.

Je ne doutois plus qu'en versant l'acide vitriolique sur ma liqueur, je n'obtinsse du tartre vitriolé, & qu'en employant l'acide marin, il ne se formât un sel fébrifuge de Silvius; mais je fus bientôt détrompé, & je ne retirai de mes essais que des liqueurs incrystallisables, ou du moins dont les crystaux tomboient en déliquescence en très-peu de temps: les formes irrégulieres & peu ressemblantes entre elles ne permettoient pas de les appeller tartre vitriolé ni sel de Silvius, quoique pour n'y être pas trompé, je les examinasse au microscope, & en mettant à côté d'eux de ces sels bien crystallisés pour les comparer.

Malgré toutes ces précautions, ma premiere idée fut de soupçonner, soit de ma part, soit de celle des matériaux, quelque cause d'erreur. Je redoublai d'attentions, en réitérant tout ce que je viens de dire, & je ne fus pas plus heureux à rencontrer les résultats annoncés par M. Margraf. L'honneur que j'ai, comme son confrere, d'être en correspondance avec ce Sçavant, m'enhardit

à lui faire part de mes mauvais ſuccès & de mes doutes; car enfin, quand on s'égare, ce n'eſt pas conſtamment de la même maniere, & il eſt bien permis de ſoupçonner, en pareille circonſtance, qu'on n'eſt pas dans l'erreur.

Pour me convaincre, M. Margraf m'envoya du tartre vitriolé, qu'il avoit fait en décompoſant ſon nitre artificiel par l'acide vitriolique; preuve ſans replique, croyoit-il, que ſon nitre avoit la baſe alkaline en queſtion.

Je ne me rendis pas; & M. Spielmann, autre confrere, qui m'honore auſſi de ſa correſpondance, me fit part d'un nouveau paradoxe de notre ami commun : paradoxe qui confirmoit ce que j'ai dit, il n'y a qu'un inſtant, de l'indéciſion où reſtoit M. Margraf, ſur l'origine de ſon alkali : » il prétend, me mande M. Spielmann, » qu'il exiſte dans les végétaux un alkali naturel ». Comment le prouver? Je ſerois encore à m'en douter, s'il n'étoit venu à Paris un jeune homme qui avoit étudié ſous M. Margraf, & que ce reſpectable confrere me recommandoit. Voici comment il prétend prouver ſon paradoxe.

En diſſolvant de la crême de tartre dans l'acide nitreux, on obtient un vrai nitre; par conſéquent

la crême de tartre tient un alkali naturel que saisit l'acide nitreux.

On présume assez que je ne manquai pas de m'assurer du fait ; c'est là ce qui a donné lieu à toutes les expériences suivantes.

J'ai mis quatre onces de crême de tartre, & quatre onces d'eau-forte, dans un petit matras ; il s'est élevé très-peu de bulles, & la liqueur est devenue très-froide : ayant posé le matras sur un bain de sable légerement échauffé, le total devint fluide en très-peu de tems ; je filtrai & fis évaporer ; j'obtins du soir au lendemain des crystaux grouppés précisément comme ceux du nitre, aiguillés comme lui, détonnant sur les charbons, & ayant une saveur fraîche & pas trop acide. La quantité de ces crystaux faisoit tout au plus le quart de la crême de tartre employée.

J'observai que ces crystaux une fois séparés, le liquide avoit une consistance épaisse, à-peu-près comme seroit un syrop bien cuit, & une couleur citrine très-agréable à la vûe.

Je procédai à l'évaporation ultérieure de ce qui me restoit de liquide. Quoiqu'il eût diminué de près de moitié de son volume par cette seconde évaporation; cependant il se passa plus de

huit jours avant qu'il fournît de nouveaux cryſtaux. Ceux-ci n'avoient même aucune forme réguliere; ils eurent beaucoup de peine à ſe ſéparer de leur eau mere; & à quelques aiguilles près, on les eût pris pour de la crême de tartre recryſtalliſée; ils avoient une ſaveur légérement acide, & brûloient ſur les charbons en ſe gonflant & laiſſant échapper de tems en tems quelques fumées d'acide du nitre qui ſe décompoſoit. En voulant procéder à l'évaporation du reſte, je remarquai que, quelque douce que fût la chaleur, ma liqueur ſe rempliſſoit de bulles : enfin elle ſe gonfla préciſément comme fait l'alun qu'on déflegme, pour en préparer ce que l'on nomme improprement alun calciné. Cette maſſe raréfiée étoit à la ſurface d'une blancheur éblouiſſante, mais l'intérieur en étoit roux & ſentoit le tartre brûlé.

Mettant de côté les obſervations acceſſoires, il réſulte de ce que je viens d'expoſer que la crême de tartre eſt ſinguliérement ſoluble dans l'acide nitreux; que de cette ſolution naît une eſpece de ſel neutre que M. Margraf croit être un vrai nitre; que ces premiers cryſtaux une fois obtenus, il ſe forme une ſeconde eſpece de ſel neutre qui ne reſſemble pas au premier, & qui n'eſt pas non-plus de la crême de tartre pure. Ces trois con

séquences m'ont fourni l'occasion de plusieurs expériences qui vont être développées dans la suite de ce Mémoire.

Solubilité de la Crême de tartre dans l'acide nitreux.

Si M. Lefevre a consigné dans les Mémoires de l'Académie (1) que le borax aidoit la solubilité de la crême de tartre dans l'eau, au point que l'un & l'autre exigent une proportion six fois moindre que celle qui est nécessaire pour les dissoudre séparément; on ne trouve dans aucun Auteur Chymiste que je sçache, aucun fait qui multiplie les exemples de pareille solubilité. Quelques-uns, tels que Zimmerman, disent bien que les liqueurs acides dissolvant la crême de tartre, il en résulte un sel plus acide; mais les phénomenes de cette solution paroissent leur être échappés.

Je dis que c'est une solution & non pas une dissolution, & cette différence est essentielle à observer, tant par le Chymiste que par le Physicien; je dis donc que la crême de tartre se résout dans l'eau-forte comme le sucre dans l'eau; & pour le prouver, voici ce que j'ai fait. A l'eau-forte ordinaire

(1) Ann. 1728, p. 38.

j'ai ſubſtitué l'acide nitreux fumant de Glaubert; alors j'ai eu une chaleur ſenſible, un mouvement d'effervеſcence; la crême de tartre s'eſt gonflée dans le liquide; elle y montoit & deſcendoit par pelottons, & la matiere a dépoſé beaucoup de ſédiment. Je n'ai jamais pu parvenir à faire cryſtalliſer ce melange, il a, tout au plus, au bout d'un mois, dépoſé quelques grains iſolés. Voilà ſans contredit une diſſolution marquée; mais il n'en eſt pas de même de la maniere dont ſe comporte notre crême de tartre dans l'eau forte. Il ne ſe fait aucune effervеſcence; la liqueur prend une intenſité de froid ſinguliere; & cette intenſité eſt même meſurable par la vivacité avec laquelle s'opere la ſolution. En effet, j'ai diſſout partie égale de crême de tartre & d'eau-forte; d'autre part, une partie de crême de tartre dans deux parties d'eau-forte; & d'une autre part encore, deux parties de crême de tartre dans une partie d'eau-forte. Le thermometre, plongé ſucceſſiment dans ces liquides, m'a indiqué plus de froid dans ce dernier cas, moins dans le ſecond, & moins encore dans le dernier; mais toutes les fois que j'ai employé l'acide nitreux fumant en quelque proportion que ce fût, j'ai toujours vu le mercure du thermometre remonter de pluſieurs dégrés.

On obſervera que je le plongeois dans l'eau

avant de verser la crême de tartre, afin de m'instruire de sa température naturelle.

Il paroît assez naturel d'imaginer que le thermometre auroit dû baisser davantage dans l'expérience où j'ai mis deux parties d'eau-forte contre une de crême de tartre; mais je crois que la véritable cause de l'effet contraire vient de ce que, dans cette expérience, une portion du fluide en tant que fluide, n'est pas actuellement occupé à dissoudre la crême de tartre: au lieu que lorsqu'il n'y a qu'une partie d'eau-forte contre deux de crême de tartre, toutes les molécules du fluide sont employées; & ce n'est pas l'unique circonstance où j'ai sensiblement apperçu que le froid étoit le résultat d'un mouvement particulier dont il suit l'intensité, pour être lui-même plus ou moins violent. Voyez la seconde Dissertation de ce volume, & celle où je traiterai des affinités.

L'observation constante du phénomene du froid, que j'ai remarqué dans tous les cas où il y a évidemment solution, & celle du chaud dans tous ceux où il y a dissolution, m'ont paru mériter d'en faire les deux signes distinctifs de ces deux opérations chymiques. On sçait que d'ailleurs leurs résultats concourent à les caractériser; lorsqu'il y a dissolution, il en résulte un nouveau corps; dans les cas de solution pure, on retrouve le corps, dissout sans altération.

Je viens de dire ſolution pure; car toutes les fois que le fluide où s'opere la ſolution eſt compoſé, rien n'eſt plus ordinaire que de voir le corps diſſout ſe ſentir de la préſence des hétérogénéités du fluide. On me permettra de fixer mon idée par un exemple. Qu'on verſe de l'acide vitriolique ſur une leſſive alkaline marine, il y a chaleur, effervefcence, diſſolution, & il en réſulte un nouveau corps; le ſel de Glaubert, ſurtout un peu effleuri, jetté dans de l'eau, y excite du froid, point d'effervefcence, & le liquide évaporé rend du ſel de Glaubert comme auparavant; c'eſt une ſolution pure. Si cette ſolution s'opere dans l'eau forte, on a les mêmes phénomenes; mais une portion de l'acide nitreux s'unit à la baſe alkaline, & forme un nitre quadrangulaire; c'eſt une ſolution impure. La preuve, c'eſt qu'en rapprochant de plus en plus le liquide, l'acide vitriolique devient aſſez concentré pour réagir ſur ce dernier, & le chaſſer de nouveau. Concluons que la crême de tartre ſe mêle à l'eau-forte par un mouvement de ſolution, & de ſolution faite dans un véhicule compoſé.

Nous venons de voir que cette ſolution étoit poſſible à différentes doſes, & que même demi-partie d'eau forte ſuffiſoit pour opérer la ſolution d'une partie de crême de tartre; mais qu'il y

avoit dissolution quand on employoit l'acide nitreux concentré. Quelle est l'action des autres acides sur la crême de tartre, relativement à sa solubilité ? Cette question se présente si naturellement, que je me serois reproché de ne m'être pas mis en état d'y répondre.

J'ai négligé de traiter la crême de tartre avec les acides vitriolique & marin concentrés ; l'effet de celui de nitre me suffisoit ; & d'ailleurs on trouve dans le Recueil des Œuvres de M. Pott (1), une dissertation sur le tartre mêlé avec l'huile de vitriol, où est rassemblé tout ce qu'on pourroit desirer à ce sujet. J'ai pris quatre onces d'esprit de vitriol ; & deux onces de crême de tartre en solution ; après un léger dégré de froid, il est resté demi-once de crême non dissoute. L'esprit de vitriol n'a donc pas, pour l'effet que je discute, autant d'énergie que l'acide nitreux. Je ne dirai rien ici des crystaux que j'ai obtenus ; je n'examine que le plus ou moins de solubilité.

J'ai pareillement pris quatre onces d'esprit de sel & deux onces de crême de tartre ; le froid a été plus sensible, & il s'est dissout les trois quarts de la crême de tartre.

Le vinaigre distillé, employé dans les mêmes

(1) Diss. de Pott, t. 3, p. 159.

poids & proportions, a diſſout à peine un gros de crême de tartre.

Si l'on compare ces effets avec ceux de l'eau-forte dont une partie a ſuffi pour diſſoudre entiérement le double des vapeurs de crême de tartre, il reſtera pour conſtant que la ſolubilité de la crême de tartre dans les acides en général, eſt conſidérablement plus abondante & prompte que dans l'eau, & que, de tous les acides, celui de vinaigre en diſſout le moins, & celui de nitre en diſſout le plus. Je paſſe à l'examen du premier ſel réſultant de l'évaporation de cette ſolution.

Examen du Sel neutre qui réſulte de la ſolution de la Crême de tartre dans l'eau-forte.

J'ai dit plus haut que la ſolution de quatre onces de crême de tartre, faite dans quatre onces d'eau-forte, filtrée, puis évaporée, m'avoit donné des cryſtaux aiguillés, détonnants ſur les charbons, grouppés comme le nitre, & j'avois dit précédemment que pour prouver que ces cryſtaux étoient un vrai nitre à baſe alkaline, M. Margraf les décompoſoit avec l'huile de vitriol; & obtenoit de cette décompoſition un tartre vitriolé. C'eſt la diſcuſſion de tous ces faits qui doit m'occuper dans ce paragraphe.

L'exiſtence des cryſtaux en queſtion n'eſt point

douteuse ; mais ces crystaux sont-ils un vrai nitre ? Il me semble d'abord qu'ils en different un peu par la configuration; ceux du nitre, quoiqu'en aiguilles, sont mates & exagones, dont chaque face a son extrémité tranchée à angle plat, & dont les tranches se réunissent; & lorsqu'ils fusent, ils ne se gonflent pas, & laissent une masse blanche, quelquefois verdâtre, d'une saveur caustique connue sous le nom d'alkali du nitre ; enfin leur saveur fraîche n'est suivie d'aucun goût acide.

Il ne faut que comparer nos crystaux pour voir qu'ils demeurent transparens, & plutôt en colonnes quarrées qu'exagones; qu'ils ont une de leurs extrémités taillées net en biseau, que leur saveur fraîche est accompagnée d'une acidité très-sensible ; & qu'enfin, lorsqu'on les jette sur les charbons, ils fusent bien, mais se gonflent & se changent en une masse noire, spongieuse, assez semblable au flux noir ; tous phénomenes qui n'annoncent pas la présence d'un pur alkali. Si donc M. Margraf, en décomposant son nitre artificiel par l'huile de vitriol, a obtenu du tartre vitriolé, il y a grande apparence que la calcination qu'il faut donner pour chasser l'acide nitreux, a alkalisé la crême de tartre, & que par conséquent il a formé par cette calcination un alkali qui n'existoit pas dans

ſon nitre ; du moins eſt-ce ainſi que ce ſont paſſées les choſes, quand j'ai exécuté ſon procédé ; la crême de tartre ſe brûle & reſte noire, juſqu'à ce qu'on la calcine ; alors, en faiſant la leſſive de cette maſſe calcinée, on obtient du tartre vitriolé. Achevons de prouver qu'outre l'acide nitreux, ce ſel a de la crême de tartre toute pure, pour ſeconde partie conſtituante, ou, ſi l'on veut, pour baſe.

Si on diſſout de ce ſel dans l'eau, ou ſi on verſe la liqueur ſyrupeuſe qui reſte après ſa cryſtalliſation, on voit plus ou moins promptement ſe former un dépôt qui s'attache aux parois du vaiſſeau où ſe fait l'expérience ; l'eau de la diſſolution eſt acide, corrode le fer & l'argent, on la décante ; le dépôt bien ſéché ſe trouve avoir la ſaveur de la crême de tartre, & ſa difficulté à ſe diſſoudre de nouveau dans l'eau.

J'ai pris ce dépôt, & l'ayant diſſout dans de l'eau bouillante, j'y ai verſé de l'alkali de la ſoude, juſqu'à ſaturation parfaite ; j'ai préféré cet alkali, parce que le ſel de ſeignette qui devoit en réſulter, a des cryſtaux plus caractériſés que le ſel végétal que j'aurois obtenu en prenant l'alkali de tartre. La liqueur filtrée & évaporée m'a donné abondamment des cryſtaux en tombeaux en tous points pareils à ceux du ſel de ſeignette. La baſe

de notre sel n'est donc pas un alkali végétal naturel ; mais de la crême de tartre que cette combinaison n'a point décomposé.

Si, en effet, l'acide nitreux eût enlevé de la crême de tartre l'alkali naturel qu'on y suppose, il auroit fallu que la portion de crême de tartre, dégagée de son alkali, ou demeurât fluide, ou enfin s'annonçât par quelque changement. Il est bien vrai que la crême de tartre demeure fluide dans la liqueur restante ; mais en l'étendant dans l'eau, l'acide nitreux, à l'aide duquel elle étoit fluide, s'y délayant, la crême de tartre reprend tous ses caracteres, & par conséquent n'a rien perdu. J'ai consigné d'autres preuves de ceci dans ma Description de l'Art du Distillateur d'eaux-fortes, à l'article *Sel de Seignette*, seconde section de la troisieme partie.

Le résultat de l'évaporation ultérieure de cette liqueur étoit bien capable de mettre en défaut sur la nature de cette base : les crystaux qu'on obtient en second lieu étant exposés sur des papiers, ils s'y imbiboient successivemenr au point de disparoître entiérement ; mais ces papiers brûlés répandoient l'odeur de crême de tartre qui brûle, & n'annonçoient d'autre changement dans cette crême de tartre, que d'être, à l'aide d'un acide nitreux, tout-à-fait déliquescente. J'ai observé le

même phénomene en laiſſant ces mêmes cryſtaux dans la capſule où ils s'étoient formé. Au bout de huit jours, ils étoient réduits en liqueur ; mais cette liqueur noyée dans l'eau dépoſoit cette même crême de tartre ſous forme concrete ; ce qui prouve bien que ce phénomene n'eſt qu'un accident, & non pas le ſigne de quelque altération ſenſible : ajoutez qu'au bout d'un certain tems cette liqueur elle-même dépoſe ſa crême de tartre.

Pour completter ce que j'ai à dire ſur ce nouveau ſel, j'ai eſſayé ſi la crême de tartre qu'on en précipite étoit encore ſoluble dans l'eau-forte, & quels phénomenes elle préſenteroit ; j'ai donc verſé ſur une portion de la crême de tartre ainſi précipitée, un peu d'eau-forte, & dans l'inſtant elle a été diſſoute ſans aucune effervеſcence, ni chaleur. C'eſt ainſi que ſe comportent tous les corps précipités de leur diſſolvant naturel qu'on diſſout de nouveau dans une autre menſtrue. La liqueur n'a plus été précipitable par l'eau, ni ſuſceptible de cryſtalliſation ; mais du papier en étant imbibé, puis brûlé, la crême de tartre s'eſt fait appercevoir par l'odeur qu'elle répandoit en brûlant. La différence ne vient donc ici, comme je l'ai inſinué plus haut, que d'un peu d'acide nitreux, qui demeure uni avec cette crême de

tartre, sans que pour cela sa nature soit essentiellement altérée. Tout ceci met dans la plus grande évidence les parties constituantes du sel neutre dont est question; c'est de la crême de tartre entiere & non décomposée, qui sert de base, & l'acide nitreux qui, s'y unissant, procure la configuration de notre sel; ce sel est en crystaux dont la forme est réguliere & constante; c'est par conséquent un sel neutre composé de deux acides; & c'est ce que j'avois à démontrer.

Je persiste dans la dénomination de sel neutre que je donne au sel, malgré la réformation qu'on m'a indiqué. On vouloit que je l'appellasse un sel concret acide, formé de deux acides, ou acide nitreux crystallisé. J'ai préféré ma précision à des définitions qui n'y ajoutent rien; & puisque mon sel a une configuration particuliere, je soutiens qu'il est dans la classe des sels neutres. Il est vrai que d'après les notions reçues, il n'y a de sels neutres que ceux qui résultent d'une combinaison; au lieu que le nôtre ne porte avec lui d'autre caractere que celui d'une juxtapposition résultante de la solution faite dans un véhicule chargé d'acide, puisque l'eau seule suffit pour en séparer les parties constituantes, ce qui n'arrive sensiblement à aucun sel neutre connu. Nous verrons cependant incessamment quels sont les sels

avec

avec leſquels ce phénomene lui eſt commun ; & j'obſerve que dans aucun ſel neutre les parties conſtituantes n'en ſont altérées ; elles ſont plus ou moins difficiles à ſéparer ; ainſi le nôtre ſera le plus aiſé, & le tartre vitriolé le plus difficile à décompoſer.

Quoique je m'attendiſſe bien que les autres acides délayés ne me fourniroient pas plus de ſel neutre à baſe alkaline que ne l'avoit fait l'acide nitreux, j'ai cependant examiné quels ſels ils m'offriroient ; & voici en peu de mots ce que j'ai obſervé. L'acide vitriolique n'a donné que des petits cryſtaux informes ; l'acide marin des grouppes pulvérulens d'abord, mais ſinguliérement cryſtalliſés ; & l'acide du vinaigre, des aiguilles un peu longues. Comme les criſtaux ne reſſembloient en rien à ce qu'ils auroient dû être, ſuivant l'hypoteſe de M. Margraf ; je m'en ſuis tenu à ce premier examen, qui ſemble cependant annoncer qu'il pourroit y avoir autant de ſels neutres à double acide qu'il y auroit de ſolutions poſſibles de crême de tartre dans les différens acides, mais ſans faire aucune recherche ultérieure. Je paſſe à la deſcription du dernier ſel neutre que donne notre ſolution.

Second Sel neutre produit de la solution de la Crême de tartre par l'eau-forte.

Si dans le cours du paragraphe précédent, j'ai simplement appellé crême de tartre la matiere saline que j'ai précipitée, tant des premiers crystaux que de la liqueur restante, soit évaporée, soit en nature, c'est qu'en effet j'avois pris d'abord ces précipités pour tels; c'est qu'ils m'avoient fourni du sel de Seignette en les saturant d'alkali de soude; c'est qu'ils se gonfloient, & répandoient en brûlant une odeur de tartre qui s'analyse; c'est qu'enfin j'ai laissé subsister ce mot pour éviter toute confusion, & que mon principal but étant de prouver qu'il n'y a pas d'alkali naturel extrait dans le sel nitreux de M. Margraf, mais bien la crême de tartre en substance, il importoit peu pour cet objet qu'elle fût pure ou mêlée, pourvu que je l'y trouvasse, & qu'elle y fût reconnoissable.

Lorsque j'évaporois ma liqueur saline dans des vaisseaux ouverts, j'avois bien apperçu que les vapeurs étoient nitreuses; je m'en convainquis en distillant une portion de cette liqueur dans une cornue de verre au bain de sable, & par un feu gradué; je me proposois, pour peu que ma crême de tartre fût décomposée, ou débarrassée de l'al-

kali qu'on y supposoit, d'avoir un produit où cet acide, devenu libre, se manifesteroit; & si le contraire arrivoit, j'acquerois une nouvelle preuve que la crême de tartre ne contient pas d'alkali. A quelques gouttes de phlegme à-peu-près insipide, succéderent des vapeurs rouges; & la liqueur qui découloit étoit de pure eau-forte, sans aucun mélange d'autre acide, ce que m'ont évidemment montré l'impression qu'elle a faite sur l'argent, & la dissolurion d'argent qui n'en a rien précipité. Mais à peine la matiere fût-elle un peu épaissie, que presque en un clin d'œil elle gonfla de maniere à sortir impétueusement par le col de la cornue, que j'avois cependant choisie vaste & haute; elle se durcit sur le champ, & étoit spongieuse, friable, blanche au-dehors, rousse dans l'intérieur, & sentant un peu le tartre brûlé; en réfroidissant elle s'amollissoit, de maniere à pouvoir être roulée entre les doigts, & elle avoit une saveur acide; je versai de l'eau froide sur cette masse, que j'avois recueillie dans une capsule : elle fut affaissée & dissoute en un moment; l'eau étoit acide au point de faire effervescence en tombant à terre : en la décantant, je trouvai au fond un sel matte, crystallisé uniformément, qui se dissolvoit difficilement dans l'eau, mais très-aisément dans l'eau-forte. Il a

une ſaveur ſinguliere ; il n'eſt pas poſſible, au ſimple coup d'œil, de le confondre avec la crême de tartre ; & cependant, ſi on le brûle, il ſe gonfle, donne quelques traces d'acide nitreux, mais qui ſe diſſipent bientôt ; il ne reſte plus que l'odeur de tartre, & c'eſt une crême de tartre précipitée avec le moins d'acide nitreux poſſible. Ce dernier ſel a cela de commun avec beaucoup de ſels neutres réſultans de la lotion des ſels, avec ſurabondance d'acide. Tant que la ſurabondance eſt prédominante, ces ſels ſont déliqueſcens. Tel eſt, par exemple, la diſſolution du mercure dans l'acide vitriolique. Si par le moyen de l'eau on enleve à ce ſel la ſurabondance d'acide, il ſe précipite un autre ſel avec le moins d'acide poſſible, c'eſt le turbith. Il ſe paſſe ici préciſément la même choſe, la crême de tartre tenant beaucoup d'acide, tombe avec lui en déliquium ; tant que cet acide ne lui eſt enlevé que par la voie de l'évaporation, il en reſte toujours trop ; mais ſi, par la lotion, l'eau enleve ſur le champ & promptement cet acide ſurabondant, alors la crême de tartre privée de la cauſe qui la rendoit déliqueſcente, reprend ſa conſiſtance ; mais, ſuivant la regle générale des précipités, elle entraîne avec elle une portion de cet acide qui, ſans s'altérer au fond, lui donne la nouvelle propriété qu'elle a de

ſe rediſſoudre ſi promptement dans l'eau-forte ; propriété qui lui eſt commune avec le précipité dont j'ai parlé dans le paragraphe précédent, & où je ne vois de différence que dans la maniere dont j'ai procédé pour obtenir les uns & les autres. Ce dernier ſel fournit pareillement un ſel de Seignette, en le ſaturant avec l'alkali de la ſoude.

Quoi qu'il en ſoit de mon explication, je crois avoir démontré que la crême de tartre eſt ſoluble dans une très-petite quantité d'acide, & ſur-tout d'acide nitreux ; que dans cet état elle prend différens caracteres qui la déguiſent, mais qui ne la décompoſent pas ; qu'elle eſt ſuſceptible entr'autres d'une nouvelle cryſtalliſation ; qu'alors elle fait avec l'eau-forte un vrai ſel neutre compoſé de deux acides ; que ni dans cette circonſtance, ni dans celle que j'ai expoſé au commencement de ce Mémoire, il n'y a eu ni formation, ni extraction d'alkali végétal, & que ſi l'exiſtence des ſels neutres avec ſurabondance d'acide, & de ceux avec le moins d'acide poſſible, a beſoin d'une preuve de plus, tout ce Mémoire l'a fourni, puiſque la même crême de tartre unie en différentes proportions avec l'eau-forte, a donné, 1°. un ſel neutre parfait ; 2°. u

sel neutre déliquescent; 3°. un sel neutre où l'acide nitreux est dans la moindre quantité possible, & tous trois évidemment acides, puisque leur base est elle-même un acide concret.

QUATRIEME DISSERTATION.

Essai de décomposition de la Crême de tartre par la voie humide.

PENDANT long-tems il n'y a eu parmi les Chymistes aucune dissention sur la nature de la crême de tartre, tous convenoient que c'étoit un acide concret débarrassé des parties colorantes du tartre, & qu'elle fournissoit par l'analyse un phlegme plus ou moins acide, une huile empyreumatique, & notamment un charbon sensiblement alkalin. Ils s'accordoient tous à regarder comme un phénomene propre au tartre & à la crême de tartre, la production singuliere d'une quantité remarquable d'alkali fixe dans les vaiss-

seaux fermés. Les autres substances végétales connues, ne fournissant d'alkali fixe que par leur destruction à l'air libre.

Telle étoit l'opinion crue & enseignée par tous les Chymistes, lorsque M. Margraf, Chymiste de Berlin, bien propre par ses talents supérieurs à faire époque dans l'histoire des révolutions chymiques, annonça que l'alkali fixe végétal existoit tout formé dans la crême de tartre, & que l'analyse de cette subsistance ne faisoit que le développer, en le débarrassant des matieres huileuses, acides & autres, auxquelles il étoit combiné dans l'état naturel.

L'expérience fondamentale sur laquelle M. Margraf appuie cette nouvelle proposition, consiste à dissoudre la crême de tartre dans l'acide minéral qu'on desire, en mettant la liqueur en état de crystalliser. On trouve, suivant ce Chymiste, des crystaux de tartre vitriolé, de nitre, ou de sel fébrifuge, suivant la nature de l'acide employé.

Dans un Mémoire que je lus à l'Académie, & dont elle a fait mention dans son volume pour l'année 1765, je démontrai que l'acide nitreux dissolvoit la totalité de la crême de tartre; qu'en cet état ces deux acides crystallisoient en aiguilles différentes de celles du nitre, en ce que leur extrémité est taillée en biseau; tandis

que celles de nitre sont à plusieurs pans. Je montrai que ce nouveau sel neutre contenoit la crême de tartre en tant qu'acide ; puisqu'après l'avoir précipité de son union avec l'acide nitreux, j'en ai fait du sel de Seignette. D'où je conclus que ce n'étoit pas à cause de l'alkali végétal naturel, comme le pense M. Margraf, mais à cause de sa consistance solide, & néanmoins soluble, que l'acide appellé crême de tartre s'unissoit à l'acide appellé esprit de nitre.

J'ajoutai que je soupçonnois d'où provenoit l'erreur dans laquelle je croyois être M. Margraf. Les moyens nécessaires pour dépouiller son prétendu nitre de sa base alkaline, & la faire passer dans la combinaison d'un autre acide, sont tous violents, ont souvent besoin d'une chaleur ou forte ou longue, qui a concouru avec ces moyens à alkaliser une partie de la crême de tartre ; ce qui paroitra plus sensible par la suite.

Depuis ce Mémoire, M. Rouelle le jeune en a lu plusieurs dans lesquels il prend à tâche, non-seulement de prouver que la crême de tartre tient de l'alkali naturel ; mais encore que cet alkali végétal, même celui des plantes brûlées, est pareillement naturel & se rencontre dans tous les sels essentiels des plantes. Il a invoqué pour preuves principales de sa premiere proposition,

la teinture de Mars tartariſée, la liqueur reſtante du tartre vitriolé, ſi on y ajoute de l'acide vitriolique, en forme d'eau-mere, après la cryſtalliſation du tartre émétique, qui tous deux fourniſſent; il ne fait que promettre les preuves de la ſeconde aſſertion.

En répétant ſon expérience, je dois avouer que j'ai été moins ſurpris de la préſence de cet alkali qu'étonné de ſa petite quantité; il eſt bon d'expoſer ici comment j'ai procédé.

Sur quatre onces de teinture de Mars tartariſée j'ai verſé de l'acide vitriolique, juſqu'à ce que la liqueur fût aigrelette; il m'a fallu deux gros & quelques grains de cet acide, qui réſultoit d'une partie d'huile de vitriol étendue dans quatre pintes d'eau diſtillée. La liqueur filtrée, miſe à évaporer dans une capſule, puis laiſſée réfroidir, a été pluſieurs jours ſans donner de cryſtaux. Enfin j'ai trouvé de vrais cryſtaux de tartre vitriolé, iſolés, point adhérens au verre, & comme plongés dans une matiere viſqueuſe & ſtiptique; ces cryſtaux, eſſuyés, étoient de la plus belle eau & de la plus réguliere figure; mais à peine peſoient-ils enſemble un gros & demi. Or un pareil poids laiſſe à penſer que la baſe alkaline étoit bien peu abondante. Je la ſuppoſe faire le tiers du poids des cryſtaux; & certainement ma ſuppoſition eſt

toute à l'avantage de l'hypothese que je discute : ce sont donc trente-six grains d'alkali fixe contenus dans quatre onces de teinture de Mars. Or la teinture que j'ai employée est faite suivant le procédé de Lémery, qui fait bouillir huit onces de tartre blanc, &c. pour obtenir onze à douze onces de teinture ; s'il se trouve après cette ébullition une quantité d'alkali, je suis en droit de dire, avec M. Pott, que si cet alkali est naturel, il doit être le premier à se dissoudre dans l'eau. Je puis donc penser & assurer que les quatre onces tiennent en solution tout l'alkali fixe naturel possible contenu dans deux onces & deux scrupules, ou douze cents grains de tartre ; & j'en ai trouvé trente-six ; ce qui fait le trente-troisieme & un peu plus. Mais les mêmes opérations faites sur l'eau-mere du tartre émétique m'ont encore donné une proportion moindre d'alkali fixe, combiné avec l'acide vitriolique, puisqu'à peine sur quatre onces ai-je obtenu quatre scrupules de tartre vitriolé.

Comparons maintenant cette petite quantité avec celle d'alkali fixe que fournit la crême de tartre par la combinaison : cent livres donnent trente-une à trente-deux livres d'alkali fixe ; ce qui fait un peu moins du tiers. Quelle différence entre un trente-troisieme trouvé par M. Rouelle,

& près du tiers fourni par la combustion! Ce Chymiste, instruit sans doute de la force de mon objection, a cru y répondre en avançant sans façon dans le Journal de Médecine, & dans l'Avant-Coureur, que la crême de tartre tient près du tiers de son poids en alkali fixe. Il faut attendre qu'il l'ait prouvé; mais, en attendant, je lui demanderai pourquoi, dans toutes les combinaisons salines dont la crême de tartre est l'acide, 1°. on ne trouve pas de sel végétal; 2°. ce sont les eaux-meres qui donnent quelques vestiges d'alkalicité?

Il en faudra toujours revenir ou à croire que l'existence naturel de l'alkali végétal n'est pas encore évidemment démontré dans la crême de tartre, ou à penser que nonobstant une très-petite portion de cet alkali dans l'état naturel, la combustion chymique en produit, en forme une bien autre quantité d'artificiel, ainsi que l'ont vu & dit les Chymistes de tous les tems.

Mais une observation importante, & oubliée parce qu'elle n'est qu'indiquée par son Auteur, c'est ce que M. Duhamel a consigné en 1733 dans son Mémoire sur la combinaison de diverses terres avec la crême de tartre. Cet Observateur, à qui rien n'échappe, remarque que plusieurs des cristaux résultants de la combinaison de la crême

de tartre avec la craie, avoient une configuration pareille à celle du sel végétal, & que la liqueur paroissoit avoir plusieurs des caracteres de l'alkali fixe végétal. On voit que si quelqu'un a des prétentions bien fondées sur la découverte de l'alkali fixe naturel végétal, ce devroit être notre Physicien François; & que l'époque de l'observation premiere est bien plus reculée que celle où on cherche à la faire valoir comme fraîchement découverte. Je ne crois pas désobliger en ceci M. Margraf, dont je connois, respecte & veux imiter la candeur & le désintéressement.

J'ai pensé que la chose valoit la peine d'être examinée de nouveau, & que peut-être je parviendrois à découvrir l'origine ou l'existence de cet alkali végétal dans les circonstances que l'on invoque en faveur de sa qualité naturelle, si j'essayois d'analyser la crême de tartre par une autre voie que celle usitée jusqu'aujourd'hui; c'est ce travail dont je vais rendre compte.

Premiere Experience. J'ai mis dans un bocal une once de crême de tartre, sur laquelle j'ai versé dix onces d'eau bouillante; il s'en est dissout ce qui a pu; la liqueur réfroidie, j'ai couvert le bocal d'un double papier & d'un parchemin, avec un trou d'épingle, & j'ai laissé le tout pendant trois mois sans y toucher. Au bout de ce

temps, j'ai trouvé ma liqueur notablement diminuée, & pleine d'une mucoſité qui occupoit le tiers du fluide. Cette mucoſité étoit un peu jaunâtre, épaiſſe, tenace; je l'enlevai & l'eſſayai avec les acides & avec les alkalis; ni les uns, ni les autres n'y firent d'effervefcence ni de combinaiſon. J'obſervai ſeulement que l'alkali des Savonniers lui donna la propriété ſavonneuſe, en la rendant en partie ſoluble dans l'eſprit de vin, & en louchiſſant l'eau de couleur d'opale, lorſque j'y verſois quelques gouttes de cette ſolution ſpiritueuſe. Sa ſaveur étoit fade, point alkaline, ni acide; le ſyrop violat, ni la teinture de tourneſol n'en reſſentirent aucune altération dans leur couleur : j'en ſéchai une portion qui donna un parchemin ſec, caſſant & ſans ſaveur; une partie que je brûlai exhala quelque odeur de tartre brûlé, s'enflamma vers la fin, & laiſſa un peu de terre ſi légérement alkaline, que ſa qualité m'auroit échappé, ſi je n'avois précipité avec ſa leſſive une ſolution de ſel d'Ebſom à baſe terreuſe.

Il eſt fort ſingulier que cette mucoſité épaiſſe, coriace, ſe retrouve dans le vinaigre, dans les eaux diſtillées ſimples, dans la plupart des infuſions végétales un peu anciennes; qu'on la reconnoiſſe dans les liqueurs animales peu alkalines,

comme le petit-lait, la sérosité du sang, les eaux de cornichons de cerf, de viperes, &c. & que l'analyse de ces substances muqueuses ou glutineuses se ressemble à très-peu de chose près dans toutes ces circonstances.

La liqueur qui contenoit le mucilage de la crême de tartre étoit rousse & d'une saveur aigrelette. Je l'ai fait évaporer, comptant bien y trouver quelque indice de notre alkali naturel; mais les crystaux informes & peu consistants que j'ai obtenu n'étoient que des crystaux de tartre; & l'espece d'eau-mere qui me resta n'avoit aucune apparence d'alkalicité.

Sur la crême de tartre restante, & qui pesoit à-peu-près demi-once, j'ai versé de nouveau dix onces d'eau bouillante, & j'ai observé les mêmes précautions détaillées ci-devant. Au bout de quatre mois j'ai pareillement obtenu un mucilage d'une consistance semblable, & qui en tout point ne différoit du premier que parce qu'il étoit moins coloré; à peine me resta-t-il quelques grains de ma crême de tartre; & je reconnus bien aisément que ce qui en restoit étoit un dépôt terreux, & sur-tout privé de toute alkalicité.

Dans ce premier essai, j'ai, comme on voit, converti par le moyen de l'eau seule & de la digestion longue & à froid, une totalité de crême

de tartre en matiere muqueuse, dans laquelle il est entré beaucoup d'eau, comme il arrive à toute substance mucilagineuse. L'acide, en concourant à la formation, ou au changement de forme de ce mucilage, s'est combiné plus intimement; ou si l'on veut, s'est plus exactement caché dans le mucilage; mais il n'y a eu aucun vestige d'alkali; & certes il se fût manifesté, au moins dans les eaux-meres; car on ne le soupçonne pas d'être entré comme alkali dans la composition du mucilage; il l'eût ou décomposé, ou saponifié; je n'en ai pas plus trouvé dans l'eau rousse que j'en ai séparée, & qui, outre un peu de cette matiere muqueuse, ne contenoit qu'un peu d'acide plus développé; plus, une très-petite quantité de crême de tartre.

Seconde Expérience. J'ai dit; si la crême de tartre contient de l'alkali tout formé, il est sans doute trop exactement combiné avec l'acide, & ne peut se manifester en tant qu'alkali; en soumettant cette crême de tartre à une ébullition longue avec de l'eau, assurément, ou l'alkali fixe se développera pour réagir sur la crême de tartre, & former avec elle un sel végétal, ou bien le sel végétal naturel résultant de son union, avec une portion de la crême de tartre, débarrassé par cette ébullition longue, de son associa-

tion avec le surplus de la crême de tartre, sera plus disposé à se manifester dans sa crystallisation. Au moins, si je n'obtiens pas la totalité, j'en aurai une portion qui me suffira pour reconnoître l'existence de l'alkali fixe végétal naturel.

Pour rendre ma conjecture plus certaine, j'ai essayé sur du tartre vitriolé, dont j'ai mis quatre onces bouillir, avec vingt-quatre onces d'eau, dans une caffetiere d'argent; j'ai entretenu l'ébullition pendant douze heures, en ajoutant de l'eau lorsqu'il en étoit besoin. Au bout de ce tems, la liqueur évaporée & mise à crystallisation, m'a donné deux onces six gros de tartre vitriolé; l'eau-mere restante étoit évidemment alkaline, & j'en ai converti une portion en nitre en versant dessus de l'esprit de nitre. On ne disconviendra pas, je pense, que l'intimité d'union entre l'alkali & l'acide vitriolique, est la plus forte possible, & on n'imaginera que difficilement qu'il y en ait une plus grande dans la supposition de l'alkali prétendu naturellement uni à la crême de tartre.

En partant de cette épreuve, j'ai mis trois onces de crême de tartre avec vingt-quatre onces d'eau dans la même caffetiere d'argent, & je l'ai fait bouillir pendant douze heures; j'ai versé la premiere liqueur dans une terrine; j'ai ajouté

vingt-quatre nouvelles onces, & j'ai encore fait bouillir douze heures. Ces deux liqueurs, en refroidissant, m'ont donné une partie de la crême de tartre en crystaux ordinaires; plus, des aiguilles disposées par plaques, & en rayons excentriques; chaque plaque formant une rosette assez réguliere. J'ai fait évaporer le liquide qui a continué à donner de la crême de tartre; son eau-mere n'avoit aucune propriété alkaline; ni les acides, ni le syrop violat ne l'ont manifesté. En faisant chauffer cette eau-mere, & y versant de l'alkali de la soude, je l'ai convertie en sel de Seignette, sans y trouver un atôme de sel végétal.

J'ai repris toute la crême de tartre déposée, à l'exception de celle qui étoit en petites aiguilles, dont je vais parler incessamment; je l'ai mise à bouillir de nouveau dans la même caffetiere, avec vingt-quatre onces d'eau (j'ai négligé jusqu'ici d'avertir que j'ai toujours pris de l'eau distillée) pendant dix-huit heures; il s'en est trouvé les trois quarts au moins qui ont crystallisé en aiguilles; le quart restant a encore bouilli pour la huitieme fois pendant douze heures, & je n'ai plus eu que des aiguilles. Ainsi, trois onces de crême de tartre bouillie pendant cinquante-quatre heures dans un bain d'eau constamment entretenu

à vingt-quatre onces, ce qui m'a consommé près de vingt-quatre pintes d'eau distillée, ont été converties en aiguilles très-fines & très-brillantes, dont la nature méritoit toute mon attention, puisque jusqu'à présent il ne s'est manifesté aucun crystal configuré comme le sel végétal, & que l'eau-mere de ces ébullitions longues n'étoit que roussâtre, & point du tout alkaline; ce que m'ont prouvé les expériences usitées, & dont j'ai déjà eu occasion de parler en traitant de l'eau-mere restée après la conversion de la crême de tartre en mucilage.

Ces aiguilles donc, vues au microscope, sont très-fines, un peu amincies par leurs extrémités, en forme de fuseau, sans être ni cannelées, ni à pans, ni tranchées.

Elles rougissent le syrop violat, elles font effervescence avec les alkalis; elles se combinent entre autres avec celui de la soude, & donnent alors des crystaux rhomboïdes; avec l'alkali du tartre elles donnent des crystaux de sel végétal. J'ai comparé ce qu'il falloit d'alkali du tartre pour saturer une demi-once de mes aguilles & une demi-once de crême de tartre; il en a fallu également plus de deux gros pour l'un & pour l'autre, sans aucune différence sensible. Une autre demi-once brûlée m'a fourni son tiers d'alkali

fixe artificiel, comme fait la crême de tartre. Tout concourt par conséquent à prouver que cette forme aiguillée que prend la crême de tartre, en bouillant long-tems, n'est qu'un accident dû à cette ébullition, & par lequel elle ne cesse point d'être crême de tartre.

Comment concevra-t-on qu'un moyen qui a pu séparer le sel neutre le plus compact que les Chymistes connoissent, n'ait pu venir à bout de développer l'alkali, s'il y étoit, de la crême de tartre, lorsqu'on voit sur-tout que ce moyen est assez puissant pour en altérer la configuration ordinaire.

Troisieme Expérience. Craignant néanmoins que l'intensité de chaleur n'eût pas été assez forte, ou que durant l'ébullition, les collisions des molécules salines de la crême de tartre n'eussent été, dans l'expérience précédente, trop peu violentes, j'ai voulu m'assurer si ma crainte étoit fondée, en répétant l'expérience de la maniere suivante.

J'ai ajouté, dans la même caffetiere d'argent, à mes trois onces de crême de tartre, & mes vingt-quatre onces d'eau, six onces de crystal de Roche brisé en petits morceaux ; une autre fois, six onces de quartz pareillement brisé ; une troisieme fois, six onces de verr de Bohême ; une

quatrieme fois, six onces de ce qu'on appelle dans les boutiques les cinq fragmens précieux, dans lesquels cependant il n'y a pas d'émeraudes, ni d'améthistes; chacune de ces expériences a duré vingt-quatre heures pleines, pour le tems de l'ébullition; le feu étoit sous la caffetiere, & soulevoit les matieres ajoutées; je n'ai obtenu d'autre différence qu'en ce que j'ai eu ma crême de tartre plus promptement convertie en aiguilles; mais ces aiguilles, ainsi que l'eau-mere, ne tenoient atôme perceptible, ni de sel végétal, ni d'alkali fixe naturel. Si par hasard cet alkali existe, il faut convenir qu'il se cache bien.

Rien cependant n'est plus certain que l'observation faite par M. Duhamel, que la crême de tartre combinée avec la craie, donne entre autres quelques crystaux qui sont un vrai sel végétal. Je ne puis révoquer en doute ce que M. Margraf avoit d'abord dit, sçavoir, qu'en précipitant la dissolution de craie faite par la crême de tartre, avec tel acide que ce fût, on obtenoit un sel neutre analogue à celui que donne cet acide avec l'alkali fixe. Je ne doute pas davantage que la teinture de Mars tartarisée, & l'eau-mere du tartre émétique ne donnent des preuves de la présence d'un alkali fixe, comme l'a dit M. Rouelle le jeune. Indépendamment de la confiance

que j'ai dans la droiture & le sçavoir de chacun de ces Chymistes, j'ai trouvé les mêmes résultats qu'eux, en répétant leurs expériences. La quantité seule de cet alkali, découvert par leurs procédés, comparée à celle que fournit la crême de tartre par la combustion, cette seule quantité m'a fait douter que cet alkali fût naturel. A ce que je viens d'exposer pour tâcher de le développer par des moyens efficaces, mais à l'abri de toute équivoque, moyens qui ne m'en ont montré aucun atôme, je vais faire succéder les expériences par lesquelles je crois m'être assuré que, dans toutes les circonstances invoquées par MM. Margraf & Rouelle, le peu d'alkali fixe qu'ils rencontrent est formé, & qu'il n'y a de singulier & même de neuf dans leur observation, que la production d'un alkali fixe par la voie humide.

Quatrieme Expérience. Ayant mis huit onces de crême de tartre dans quatre livres d'eau bouillante; j'y ai versé par portions près d'une livre de craie lavée de Meudon, de cette craie que les Marchands de couleur vendent sous le nom de blanc de Bougival; il a fallu cette quantité pour avoir ma liqueur pleinement saturée; je l'ai filtrée, j'ai versé sur le *magma* restant, encore une pinte d'eau bouillante; & j'ai eu ma liqueur

rousse, fade & difficile à crystalliser. Ce dernier effet s'est manifesté, parce qu'ayant évaporé cette liqueur à diverses reprises, il m'a fallu la réduire à douze onces avant qu'elle fournît des crystaux : ils étoient en aiguilles déliquescentes ; & c'est après les avoir ainsi laissé tomber en déliquescence, qu'il m'est resté deux onces au plus de crystaux solides & conformés en tout point comme le sel végétal ; ce qui donneroit au plus trois gros d'alkali fixe pour huit onces de crême de tartre. La liqueur résultante de la liquéfaction des crystaux, n'a donné aucun caractere alkalin ; mais l'eau-mere restante en a donné quelque peu ; puisque la premiere, traitée avec l'acide vitriolique, n'a point fourni de sel de Duobus, tandis que l'eau-mere en a donné quelques gros.

Il est essentiel d'observer que dans cette expérience, loin de tenir ma crême de tartre pendant douze heures en état d'ébullition avec l'eau, l'action de la mettre sur le feu, de la combiner avec la craie de Meudon, & de la retirer du feu, n'a pas duré une heure.

Mais voici un phénomene singulier qui se présente dans cette dissolution. J'ai dit que huit onces de crême de tartre avoient exigé près d'une livre de craie pour être saturée ; il ne faut pas

croire que la totalité de cette livre soit entrée dans la combinaison saline. J'ai retrouvé sur le filtre plus de douze onces de terre qui n'étoit point dissoute; cette terre n'a plus été capable de se dissoudre dans de nouvelle crême de tartre; elle a même en séchant une consistance visqueuse, & paroît avoir perdu de sa friabilité. Les acides plus énergiques que la crême de tartre, l'attaquent bien; mais ne paroissent que la durcir & ne s'en charger que difficilement. Si on la veut précipiter de sa dissolution dans l'acide nitreux, par exemple, le précipité n'a aucune ressemblance avec celui qu'on obtient du même acide qui a dissout la craie immédiatement & dans son état naturel; ensorte qu'on est en droit de soupçonner que les acides, & notamment la crême de tartre, saisissent dans la craie la partie vraiment terreuse, calcaire; & restituent au surplus, l'état glutineux qui constitue les substances animales auxquelles il est plus que probable que la craie doit son existence. Je m'écarterois de mon objet principal si j'insistois sur cette particularité, faite cependant pour mériter les regards de l'Observateur. Je reviens donc à la combinaison de la craie avec la crême de tartre.

Cinquieme Expérience. Cette expérience isolée ne suffit pas pour démontrer que le peu d'alkali

fixe qui se forme est produit durant la combinaison de la crême de tartre avec la craie ; je l'ai en conséquence varié des deux manieres suivantes.

J'ai pris d'abord quatre onces de crême de tartre réduites en aiguilles par l'ébullition longue, & je l'ai saturée de craie ; elle m'a fourni les mêmes phénomenes ; j'ai sur-tout porté toute mon attention à examiner la quantité de crystaux de sel végétal ; & leur poids, s'il y avoit quelque différence, seroit plutôt en moins pour cette derniere combinaison.

J'ai fait bouillir huit onces de crême de tartre pendant vingt-quatre heures dans une bassine de cuivre argentée, avec six livres d'eau distillée : au bout des vingt-quatre heures, j'ai retiré la moitié du liquide ; & j'ai versé sur la moitié restante suffisante quantité de craie en poudre : immédiatement après l'effervescence, j'ai filtré & fait évaporer. La premiere portion m'a donné des aiguilles, & s'est trouvée dénuée de toute espece d'alkali sensible. La seconde m'a produit du sel végétal. La différence entre chaque ébullition n'étoit pas de demi-heure. Voici donc l'instant seul où la crême de tartre est susceptible d'assez de décomposition pour fournir de l'alkali fixe.

Dira-t-on que c'est que sa combinaison avec un corps tel que la craie est la seule circonstance capable de développer son alkali naturel ? Je demanderai toujours pourquoi ce seul moyen efficace n'en développe qu'un vingtieme au plus ; tandis que la combustion en produit le tiers environ, d'une quantité donnée de crême de tartre.

Sixieme Expérience. Peut-être faut-il après la combinaison faire durer l'ébullition pour achever de développer la totalité de l'alkali fixe naturel. Eh bien ! j'ai fait une nouvelle combinaison de huit onces de crême de tartre avec une livre à-peu-près de craie dans deux livres d'eau distillée, & j'ai fait bouillir le total pendant douze heures. Après cette ébullition, bien loin de trouver une augmentation de crystaux ou de liqueur alkaline ; j'ai à peine obtenu quelques crystaux, & la liqueur ne m'a donné aucun signe d'alkalicité, même en la mettant à crystalliser, après y avoir versé un acide minéral, suivant le procédé de M. Margraf.

Une autre saturation de crême de tartre par la craie a été filtrée avant d'être exposée à l'ébullition de douze heures. On ne soupçonnera pas ici la craie surabondante d'avoir absorbé ou détruit l'alkali fixe. Mes résultats se sont trouvés les

mêmes, point d'état alkalin dans la liqueur, pas de cryſtaux.

J'ai pris de la crême de tartre ; & lorſqu'elle a été réſoute dans l'eau bouillante, j'y ai poſé un rouleau de craie peſant un peu plus d'une livre. Comme la diſſolution de la craie a été plus longue, attendu la ſolidité de la maſſe, j'eſpérois que cette longue efferveſcence concourroit peut-être à développer plus d'alkali fixe. Mon attente fut vaine, je n'en trouvai, ni plus, ni moins que lorſque j'avois verſé la craie en poudre.

J'ai répété toutes les variations que je viens de rapporter dans la combinaiſon de la crême de tartre avec la craie, pour avoir occaſion de diviſer chacune d'elles en deux parties, & d'en précipiter la crême de tartre par les acides vitriolique & nitreux ; il en doit réſulter, ainſi que je l'ai déjà dit, une quantité de ſel de Duobus ou de nitre, proportionnelle à la préſence de l'alkali deſiré ; & j'ai retrouvé que la proportion de cryſtaux obtenus donnoit, avec des variétés très-peu importantes, une ſi petite quantité d'alkali fixe, qu'elle n'eſt en rien comparable à celle que fournit la combuſtion.

Nous allons voir dans l'inſtant qu'elle varie à raiſon de la nature du corps qu'on combine avec la crême de tartre, & que la craie étant entre les

trois que j'ai essayés, celui qui s'y combine le plus volontiers & le plus abondamment est aussi la cause de la plus abondante production de cet alkali fixe.

Septieme Expérience. Sur huit onces de crême de tartre j'ai ajouté trois onces de limaille de fer bien pur; il a fallu faire bouillir la matiere pendant trois heures au moins, avant que l'effervescence fût entiérement cessée. Comme cette liqueur n'est point crystallisable, j'ai employé les acides vitrioliques & nitreux pour avoir l'alkali fixe; & j'ai obtenu deux gros de tartre vitriolé, & quatre gros dix-huit grains de nitre; ce qui donne à-peu-près quatre-vingt-seize grains d'alkali pour huit onces de crême de tartre mise avec, ou le trente-troisieme.

En examinant le résidu que j'ai fait brûler pour y retrouver le fer, j'ai été étonné de voir qu'à peine avois-je eu six gros à une once de fer de dissout. Peut-être même n'a-t-on par le procédé de l'ébullition de la limaille de fer avec la crême de tartre, qu'une décomposition de ce métal, qui laisse toute sa terre martiale en arriere; mais ce n'est pas ici le lieu de discuter cet objet.

Enfin, dans le procédé connu pour faire le verre d'antimoine, le tartre crud est encore

ou moins abondant, ou moins facilement dissout par la crême de tartre ; aussi n'ai-je retrouvé que le quarantieme d'alkali fixe formé par le procédé que je viens d'indiquer.

Huitieme Experience. Pour me convaincre de plus en plus si l'alkali fixe qu'on trouve en si petite quantité dans la crême de tartre y est naturel ou formé, j'ai préparé avec tout le soin possible des crystaux très-purs de soude, & je m'en suis servi pour saturer huit onces de crême de tartre fondue dans trois pintes d'eau distillée & bouillante ; j'ai filtré la liqueur après avoir fait mon melange dans un vase de grès ; j'ai trouvé sur le filtre une petite quantité de terre grise qui, après être séchée, ne pesoit pas un scrupule, & étoit absolument incapable de se résoudre à l'air, ni de teindre le syrop violat.

La liqueur a été évaporée avec le plus grand soin, jusqu'à consistance un peu épaisse ; j'ai de nouveau filtré, parce qu'elle étoit louche, & j'en ai encore retiré à-peu-près un scrupule & demi de terre pareille à la premiere.

J'ai placé ma terrine dans un endroit chaud ; & après huit jours j'ai obtenu des crystaux dont aucun n'a été serré sans avoir été examiné seul, puis comparé, sous une bonne loupe, à un grouppe de crystaux de sel végétal ; je n'ai ap-

perçu aucun de mes crystaux qui eût quelque ressemblance à ce groupe.

Comme la liqueur restante étoit fort épaisse, je l'ai étendue dans une pinte d'eau distillée, je l'ai fait chauffer & en l'essayant, j'ai vu qu'elle avoit une surabondance d'alkali; j'ai achevé de la saturer avec de la crême de tartre; j'ai procédé à la crystallisation, & j'ai soumis les crystaux à la même comparaison avec le même résultat, c'est-à-dire, que chacun d'eux avoit la forme rhomboïdale en tombeau, plus ou moins réguliere, & non pas la forme d'un solide quarré long & applati, dont les extrémités sont taillées en angle obtus.

Ne me restant plus que quelques onces d'eau-mere, j'en pris la moitié que je traitai de la même maniere, & je parvins par ce moyen à convertir la totalité en beaux crystaux de sel de Seignette, sans y découvrir un seul crystal de sel végétal.

Je saturai l'autre moitié avec l'acide vitriolique, & j'en obtins des crystaux de sel de Glaubert, sans melange aucun de tartre vitriolé.

L'équité & le plaisir de rendre justice à qui il appartient, me font une loi de déclarer que le procédé que je viens de décrire pour convertir en sel de Seignette pur & beau une quantité don-

née de la liqueur saline, sans y laisser d'eau-mere, n'est pas nouveau, ni de mon invention; je l'ai vu pratiquer par M. Cadet, dans le laboratoite de M. Geofroy. Je demande maintenant ce qu'est devenu l'alkali fixe naturel, qu'on suppose exister dans la crême de tartre : se sera-t-il converti en alkali minéral ? La chose a pour le moins besoin d'être prouvée par ceux qui le supposeroient. Pour moi je m'en tiens à voir que ni par la longue ébullition dans l'eau, ni par la combinaison avec un autre alkali, la crême de tartre ne donne point d'alkali fixe végétal; qu'elle n'en donne que lorsqu'on la combine avec des substances qui concourent à sa dissolution; car on observera qu'après la saturation de la crême de tartre, soit par le fer, soit par le verre d'antimoine, le résidu dont j'ai parlé dans la septieme expérience, est très-abondant, visqueux, & absolument différent de la crême de tartre elle-même.

Ce résidu, celui de la préparation de la teinture de Mars tartarisée est tellement décomposé, qu'il est sujet à un mouvement de fermentation dans lequel on reconnoît l'odeur vineuse, puis celle acide, & enfin l'odeur putride. C'est alors une masse détestable qui sent l'œuf couvé; il seroit digne d'une attention plus parti-

liere, & je ne renonce pas au plaisir de l'examiner avec plus de soin.

Neuvieme Expérience. Mais les acides concentrés operent aussi la décomposition de la crême de tartre : s'ensuit-il une production d'alkali fixe ?

J'ai déja observé que l'acide nitreux délayé se combinoit à la crême de tartre entiere, & sans que cette derniere fût altérée en aucun point. L'acide nitreux concentré, celui qu'on nomme esprit fumant, brûle en partie la crême de tartre; & le melange étendu dans de l'eau ne m'a paru donner aucun vestige d'alkali.

Il en a été de même de l'acide vitriolique qui la détruit bien plus énergiquement.

Je me suis bien gardé de suivre dans ces deux expériences la méthode indiquée par M. Pott, dans la Dissertation *sur le melange d'acide vitriolique & de tartre*, Dissertation qu'on m'a envoyé traduite de l'Allemand, & que j'ai insérée dans le troisieme volume du Recueil des Œuvres de ce Chymiste; il distille son melange, & il retrouve un peu de sel de Duobus dans la lessive du résidu; mais il observe fort prudemment que l'espece d'alkali qui se trouve dans cette circonstance, *n'est point naturel*; mais lui paroît dû à l'action du feu durant la distillation, dans une

retorte. Il est aisé de sentir que cette méthode n'eût en rien contribué à éclaircir l'objet que je discute, où il s'agit, dans le cas où l'alkali fixe végétal seroit naturel, de le retirer par des procédés hors du soupçon de l'avoir fait naître; & sur-tout de voir pourquoi les expériences invoquées par ceux qui croient à l'existence naturelle de ce sel alkali dans la crême de tartre en donnent une quantité si disproportionnée à celle qu'on obtient par la combinaison de la crême de tartre.

En résumant donc tout ce qui précede, je crois qu'on peut conclure, 1°. que la découverte d'un alkali obtenu de la crême de tartre, est une découverte françoise, & appartient à M. Duhamel.

2°. Que les expériences de MM. Margraf & Rouelle le jeune confirment la découverte du Physicien François.

3°. Que l'alkali fixe retiré par leurs procédés est en une quantité demesurement plus petite que celle obtenue par la combustion de la crême de tartre.

4°. Que par conséquent il est à présumer que cet alkali, celui qu'on obtient par les procédés de MM. Margraf & Rouelle n'est point naturel.

5°. Que la crême de tartre peut par la digestion longue

longue se convertir au total en une masse mucilagineuse.

6°. Que par l'ébullition longue, au contraire, elle change de forme, & crystallise toute en aiguilles, sans fournir dans l'un ni l'autre cas, aucun atôme d'alkali.

7°. Qu'il varie en quantité, suivant la nature du corps qu'on combine avec la crême de tartre pour le manifester.

8°. Que cet alkali pourroit bien en conséquence être le résultat de la décomposition que souffrent & la crême de tartre & les corps qu'on y combine, à l'instant de la combinaison.

9°. Que la découverte faite de cet alkali n'en est pas moins une chose précieuse pour les Chymistes.

10°. Puisque tout semble prouver la production artificielle d'un alkali fixe par la voie humide.

11°. Mais que si l'on veut persister à faire passer cet alkali pour être naturel, il faudra en montrer dans les expériences invoquées pour cette hypothese, une quantité égale à celui qu'on obtient par l'incinération, c'est-à-dire, près du tiers du poids de la crême de tartre, au lieu d'un vingtieme & moins, qu'on en retire dans ces expériences.

CINQUIEME
DISSERTATION.

Exposition d'une nouvelle Table des principales combinaisons chymiques, connue jusqu'à présent sous le nom de TABLE DES RAPPORTS OU D'AFFINITÉS.

INTRODUCTION.

J'AVOIS mis la derniere main à la nouvelle table que je propose, & je me disposois à dresser le Mémoire qui devoit exposer les avantages de ma production, & démontrer les réformes & les nouveautés que j'y avois cru nécessaires, lorsque je sentis que je ne pouvois convaincre de ces avantages, sans comparer ma table avec celles qui l'ont précédée. Elles sont en assez bon nombre, & je m'engageai dans une entreprise de plus longue exécution que je ne l'avois d'abord prévu. La théorie sur laquelle sont établies, ces tables, pour la plupart, étant bien différente de celle qui sert de base à la mienne, il m'a fallu exposer,

discuter les faits favorables à ces premieres, pour montrer, ou qu'ils ne prouvent pas ce qu'on leur veut faire prouver, ou qu'au lieu d'être les points d'appui de ces théories, ils en sont les résultats; espece de méthode trop sujette à erreur pour n'être pas abandonnée. Quelle a été ma surprise, lorsque j'ai été convaincu que je détruisois l'application que font les Chymistes de la plus célebre, la plus vantée, & la plus universelle théorie, de l'attraction. J'ai dû redoubler de soins, de réflexions; revenir sur mes propres expériences; me tenir en garde contre mes raisonnements avec d'autant plus d'attention, que je me voyois à combattre un préjugé respecté. On ne se livre pas de gaieté de cœur au risque de se faire un nom comme le brûleur du Temple d'Ephese; je ne me suis donc hasardé à soumettre mon travail au jugement des Sçavants que pour acquérir de nouvelles certitudes de la bonté de la théorie que j'ose substituer à celle que j'ai combattu. Tout cela a fait du projet d'un simple Mémoire un ouvrage assez considérable, & que j'ai divisé en douze Chapitres, dont chacun se peut détacher aisément des autres; quoique leur ensemble soit essentiel à saisir & à comparer, pour apprécier équitablement l'ouvrage entier.

Dans le premier Chapitre, je rends hommage

au célebre Inventeur de la table des rapports ; j'expose cette table, & montre en quoi elle a pu mériter qu'on s'appliquât à en construire de plus complettes.

J'expose dans le second la table communiquée par M. Grosse, & j'y fais observer les additions de ce Chymiste, sans oublier ce qu'on peut encore y desirer.

Le troisieme Chapitre a pour objet de discuter la théorie des *Latus*, imaginée pour expliquer les faits chymiques, d'en faire voir l'insuffisance & l'abus ; j'y ai ajouté un autre abus de l'imitation des problêmes qu'avoit proposés Stahl.

L'affinité dérivée de l'attraction par M. Freind est d'autant plus remarquable que les attractionnaires invoquent plusieurs faits chymiques pour prouver la nécessité de leur attraction, & que de leur côté les Chymistes invoquent nuement l'attraction pour faire valoir leurs faits ; j'ai examiné & discuté le tout dans le quatrieme Chapitre.

La table des rapports de M. Gellert, ses innovations, ses erreurs, ses avantages m'occupent dans le Chapitre suivant, qui est le cinquieme.

Le sixieme est employé à donner dans la table de M. Rüdiger un exemple frappant de l'abus qu'on peut faire des meilleures inventions.

Dans le ſeptieme, à l'occaſion de la table conſignée dans l'Encyclopédie, j'inſiſte ſur quelques faits chymiques qui pourroient induire le commun des Chymiſtes en erreur.

La théorie de l'affinité, donnée par M. Sage de Geneve, & couronnée par l'Académie de Rouen, m'a néceſſité, dans le huitieme Chapitre, de donner les plus grands détails ſur les faits fondamentaux favorables à l'attraction, & entr'autres ſur la théorie de l'aſcenſion des liquides dans les tuyaux capillaires, puis ſur les petitions ſans nombre conſignées dans le Mémoire de l'Auteur en queſtion.

M. de Limbourg, autre Auteur couronné par l'Académie de Rouen, a publié une table immenſe d'affinités, qu'il a accompagné de raiſons & d'explications dont je m'occupe dans le neuvieme Chapitre, en accompagnant d'expériences nouvelles les différentes critiques que j'ai été contraint d'en faire.

Je détaille dans le dixieme Chapitre la premiere correction que j'ai cru néceſſaire dans la Table que je propoſe; c'eſt, à bien dire, la premiere expoſition de cette table; tout ce qui précede a concouru à en montrer la néceſſité, à en préparer la forme, à donner enfin à entendre quelle eſpece de réforme je méditois.

Tout le onzieme Chapitre est rempli des observations, expériences & raisonnemens qui concourent à établir la théorie des dissolutions, &c. que je substitue à celle des affinités, à détailler tout ce qui peut rendre ce point de Physique lumineux & intéressant; enfin les détails d'explication de la table réformée que je propose, occupent le douzieme & dernier de ces Chapitres Entrons en matiere.

CHAPITRE PREMIER.

Table des Rapports de M. Geofroy.

LORSQU'EN 1718, M. Geofroy le Médecin, publia sa fameuse Table des rapports, elle fut accueillie comme le devoit être une nouveauté aussi essentielle, & qui mettoit les secrets de la Chymie dans une évidence si palpable pour les moins experts. On ne tarda cependant pas à s'appercevoir que, toute concise qu'étoit cette table, elle établissoit des propositions que l'expérience ne confirmoit pas. Ainsi, tandis que le propre frere de l'Auteur lui montroit que le fer se combine avec l'acide de l'alun, & précipite la terre de ce sel, M. Neumann lui montroit des

exemples où non-ſeulement la chaux, tant vive qu'éteinte, mais les chaux métalliques chaſſent l'alkali volatil de ſon acide. Préoccupés qu'étoient & l'Auteur de la table, & ſon frere, & ſon ami, que la plus ou moins grande affinité étoit la cauſe unique des phénomenes annoncées dans la table des rapports, l'objection qui infirmoit cette idée ne fut pas répondue, & on n'y ſubſtitua rien de plus ſatisfaiſant : on ſe contenta quelque tems après de placer la chaux entre les deux alkalis le fixe & le volatil. M. Geofroy n'en jouit pas moins de tout l'honneur que lui méritoit cette invention, & ſa table eſt encore aujourd'hui le modele de la préciſion, & un excellent tableau des opérations chymiques.

Il faut convenir qu'outre les obſervations faites par MM. Geofroy & Neumann, cette table, ſemblable en cela à toutes les choſes de premiere invention, s'eſt trouvée avoir bien d'autres défauts de détails. Par exemple, dans l'énumération des diſſolubilités, quoiqu'on trouve quelquefois le régule d'antimoine & le mercure, on eſt ſurpris de ne trouver pas les autres demi-métaux dont le dégré de diſſolubilité par l'acide nitreux entr'autres eſt énoncé dans les Œuvres de Stahl, où il paroît que M. Geofroy avoit puiſé le peu qu'il en a tracé. On trouve une colonne d'excep-

tions à la plus grande activité de l'acide vitriolique sur les autres, & on donne le pas à l'acide marin, qui toute expliquée qu'elle a été par l'Auteur, prête encore beaucoup aux desirs des Chymistes éclairés. On voit des petits effets particuliers mis en colonne, comme la décomposition du laiton, l'opération de la coupelle, l'action de l'esprit-de-vin sur les liquides chargés de sels, qui tous donnent à soupçonner que l'Auteur s'est oublié dans l'intention principale qu'il paroît avoir eu de donner l'esquisse des grands effets de l'affinité chymique. Nous ne parlons pas de ce qu'on y a pu desirer par forme d'addition, chacun des Auteurs de nouvelles Tables des rapports ayant à-peu-près rempli ce qui leur a semblé y manquer : mais leurs productions, dont je dois faire mention, ayant toutes eu la table de M. Geofroy pour modele & pour base, & un des objets de cet ouvrage étant de les comparer, soit entr'elles, soit avec cette premiere, je ne puis me dispenser, quelque connue qu'elle soit, d'en esquisser le détail.

La Table des rapports de M. Geofroy est fondée sur ces deux propositions, dont nous discuterons ailleurs la solidité. » Toutes les fois qu'une subs-» tance en rencontre une avec laquelle elle a » *quelque affinité*, elles se combinent ensemble;

» mais si à cette troisieme combinaison survient
» une troisieme substance qui ait avec l'une des
» deux plus d'*affinité* que n'en a celle qui y est dé-
» jà unie : celle-ci est précipitée ou chassée, & il
» se fait une nouvelle combinaison de la subs-
» tance survenue, & de celle avec laquelle elle a
» plus d'*affinité* ».

D'après ces propositions, M. Geofroy divise sa table en seize colonnes, dont la premiere donne les affinités graduées des acides en général avec les substances métalliques, les terres & les alkalis; la seconde indique les affinités de l'acide marin, avec le mercure, l'argent, le cuivre, le régule d'antimoine & l'étain. Il est bon d'observer que cette colonne suppose l'acide marin déjà concentré dans le mercure sous la forme du sublimé corrosif, qui en effet est décomposé par les substances métalliques intermédiaires. Mais que fait ici l'or que du tems de M. Geofroy on regardoit comme indissoluble par l'acide marin & par l'acide nitreux séparés? Ce dernier acide ne présente dans la troisieme colonne que cinq substances métalliques qu'il puisse dissoudre: on trouve la série de cette colonne troisieme, tant dans les *Fundamenta Chymiæ de Stahl*, que dans les Tables Chymiques de Juncker, dont j'ai donné une traduction sous le titre

d'*Elémens de Chymie, suivant les principes de Becker & de Stahl*, &c. Dans la quatrieme colonne, on ne voit au-dessous de l'acide vitriolique que l'argent, le cuivre & le fer, puis les mêmes substances qui sont à la premiere colonne, ajoutées là pour avoir occasion de parler de la solution d'un problême, fameux alors & nouveau, de M. Stahl, sur la formation du soufre.

Les cinquieme, sixieme & septieme colonnes indiquent les dégrés d'affinités des acides marin, nitreux & vitriolique sur les terres & les alkalis : à la sixieme, on a seulement ajouté le soufre & l'acide du vinaigre, pour rendre raison de la formation du foie de soufre & du précipité qui se fait du soufre par tous les acides. Il est aisé de voir que ces trois colonnes, ainsi que les précédentes, pouvoient même du tems de l'Auteur, être plus complettes, puisqu'on n'ignoroit pas l'existence de la terre foliée ammoniacale, par exemple, ni la formation du foie de soufre par la chaux, &c.

Dans la huitieme colonne, les autres demeurans à leur place respective, l'acide marin seul est placé immédiatement au-dessous des substances métalliques, pour désigner, dans l'esprit de l'Auteur, que dans certains cas, du précipité blanc, par exemple, l'acide marin a plus d'affi-

nité avec le mercure que l'acide nitreux & les autres; nous verrons par la ſuite ſi cette affinité eſt bien réelle.

Le ſoufre qui eſt en tête de la neuvieme colonne indique l'ordre dans lequel il ſe peut combiner avec le mercure, le régule d'antimoine, l'argent, le plomb, le cuivre & le fer; & comment par conſéquent on le peut enlever de l'une de ces ſubſtances : puis on voit enſuite, c'eſt-à-dire, entre le fer & le ſoufre, l'alkali fixe, qui non-ſeulement ſe combine avec le ſoufre, mais encore fait avec lui un nouveau corps capable de diſſoudre tant l'or, qui ſans cela ſe trouveroit fort déplacé ici, que les autres métaux conſignés dans la colonne. Il eſt aiſé de ſentir que cette double conſidération la rend implicite, & donne ſous chaque point de vue des réſultats aſſez différents pour mériter d'être diſtingués.

A la dixieme colonne préſide le mercure, dont l'union avec le régule d'antimoine eſt problématique, & n'eſt annoncé que par Philalette, le moins déraiſonnant des Alchymiſtes, ſi tant eſt que ce ſoit raiſonner que s'énoncer énigmatiquement. Mais le zinc, le cuivre, le plomb, l'argent & l'or, qui ne ſont pas les ſeules dont l'amalgame ſoit palpable, y ſont placées, ſoit en conſidération de leur activité à s'amalgamer, ſoit

ſelon la quantité de mercure que chacun d'eux abſorbe.

La douzieme colonne n'eſt, à bien dire, que la répétition d'une portion de la dixieme; mais du tems de M. Geofroy, tous les Chymiſtes, & Stahl lui-même, ne ſe doutoient pas que la pierre calaminaire fût le minerais du zinc. Cette découverte étoit réſervée à M. Margraf. *Voyez* ſes Opuſcules. Le même Stahl ne regardoit-il pas la décompoſition du borax par l'acide vitriolique comme une preuve de la combinaiſon du principe vitreſſible avec l'eau pour faire un acide ?

L'occaſion qu'eut M. Geofroy d'eſſayer pluſieurs ſortes de laitons & de tombacs, lui a fait croire ſans doute que cette particularité méritoit d'être remarquée. Ce ſont encore une ou deux opérations particulieres, qui conſtituent les onzieme & treizieme colonnes, dont l'une donne le moyen de purifier l'argent du cuivre qu'il contient, & l'autre paroît être la ſuite d'une idée peu préciſe de l'Auteur, ſur l'opération appellée *liquation*. Au reſte, le peu de commerce qu'avoient alors les François avec les Chymiſtes, & ſur-tout les Métallurgiſtes Allemands, rend ce défaut de préciſion bien excuſable. De nos jours même on n'a pu concevoir la coupe du fourneau de liquation tracée par les

Auteurs Allemands. Les quatorzieme & quinzieme colonnes ſont de même le réſultat d'idées fort implicites de l'Auteur, ſur le moyen de traiter des mines rapaces à cauſe de l'antimoine, ou réfractaires à cauſe du fer.

Enfin la ſeizieme & derniere colonne explique comment une eau chargée de ſel peut abandonner ce ſel en s'uniſſant à l'eſprit-de-vin, ou que celui-ci lâche à l'occaſion de l'eau qu'on lui ajoute.

J'ai cru faire plaiſir au Lecteur de faire graver cette table, & les autres que j'examine, dans cette Diſſertation, non qu'elles ne ſoient connues & répandues chacune plus ou moins dans différents Traités de Chymie, mais pour en faciliter la comparaiſon; c'eſt, je crois, le ſeul Ouvrage chymique où elles ſe trouveront ainſi réunies.

De cet expoſé il réſulte que ſi M. Geofroy a voulu tracer les grands effets, les phénomenes généraux de la Chymie, il en a omis beaucoup, tels que les effets de l'eau régale, de l'arſenic, du vinaigre, de l'eſprit-de-vin; & que dans ceux qu'il a expoſé il y a beaucoup d'omiſſions; mais ſa table eſt un canevas tout diſpoſé à recevoir en leurs places ces choſes omiſes. Si, d'un autre côté, il a eu intention de joindre à ces effets les

phénomenes particuliers de certaines opérations; il en a encore négligé un bien plus grand nombre, puisqu'il n'y a point d'opérations chymiques autre que l'analyse par le feu, qui ne soit susceptible d'entrer dans un pareil plan. Il n'est donc pas surprenant que les Chymistes, en rendant à M. Geofroy les actions de graces & les éloges les plus éclatans que lui méritent à si juste titre & son invention, & la rare modestie qui donnoit tant de relief à ses talens, ayent cependant travaillé à perfectionner un Ouvrage si digne de l'être pour sa simplicité & son utilité.

CHAPITRE II.

Table des Rapports de M. Grosse.

DANS le tems même de M. Geofroy, vivoit un célebre Chymiste dont toute l'ambition paroissoit consister à se faire ignorer : sans Messieurs Boulduc, Geofroy, Malouin & d'autres, le commun, non pas des Sçavans, mais des Chymistes, auroit ignoré jusqu'au nom de M. Grosse; il étoit Allemand, & en relation avec tous les Chymistes de cette contrée; élevé parmi eux, & dans la lecture assidue de leurs ou-

vrages, dont on ne se doutoit pas encore en France. Confiné & reclus, pour ainsi dire, dans son cabinet & son laboratoire, il lisoit, pensoit & éprouvoit dans le silence, puis proposoit de sa fenêtre, comme un autre Sphinx, les résultats énigmatiques de ses travaux, dont il se plaisoit à embarrasser ceux qui le pouvoient surprendre à cette fenêtre mystérieuse, & n'en donnoit l'explication qu'après s'être assuré d'avoir mis tous ses Œdipes en défaut. On doit à cette sorte d'exercice, qui étoit son unique délassement, une table des rapports soigneusement gardée par les premiers de ses éleves assez heureux pour la rédiger & la corriger sous ses conseils, puis rendue un peu plus publique, quoique jamais assez pour que l'Auteur, s'il vivoit encore, & s'il en étoit jaloux, la pût revendiquer. On doit à la gratitude de ces éleves d'y avoir conservé le nom de leur maître. Je n'hésite point, d'après ses neveux, MM. Boulduc & autres, à conserver l'invention de cette table au célebre anachorete des Chymistes; j'ai copié celle que je possede sur une que m'avoit confiée, en 1748, M. Brek son neveu, qui demeuroit alors rue des Boucheries, presque vis-à-vis M. Boulduc, auquel il avoit long-tems servi de garçon de laboratoire.

Trois colonnes de plus forment une premiere

addition ; mais la plupart des ſeize colonnes de la table de M. Geofroy ſont ſinguliérement augmentées & réformées.

Dès la premiere colonne, M. Groſſe, frappé de la vérité du fait qui décompoſe le ſel ammoniac par la chaux, n'héſita pas à conclure que celle-ci avoit plus d'affinité avec les acides que l'alkali volatil, & la plaça avant ce dernier, entre lui & l'alkali fixe. Il auroit pu, par la même raiſon, y placer auſſi le nimium & les autres chaux métalliques, puiſqu'elles operent la même décompoſition. Nous examinerons plus loin ce qu'il faut penſer de cette correction.

A la ſeconde colonne, il a conſervé l'or en bas & ſéparé, comme l'avoit fait M. Geofroy, quoiqu'encore un coup, on ne voit pas comment l'acide marin, ſur-tout dans l'état de concentration où le ſuppoſoit M. Geofroy, puiſſe attaquer ce métal parfait, ni même qu'on ſçache ſi, délayé comme il doit être dans quelques poſitions de la table de M. Groſſe, il en peut diſſoudre la plus légere portion. Si M. Geofroy avoit voulu, comme quelques-uns le penſent, faire entendre par cette maniere de placer l'or au bas de l'acide marin, qu'il faut unir cet acide avec le nitreux pour le diſſoudre ; M. Groſſe ayant fait une colonne où l'eau régale eſt en tête, pouvoit ſupprimer cette

cette légere faute de son prédécesseur, puisque l'or alloit bientôt se trouver sous son véritable menstrue; mais il a ajouté cinq nouvelles substances métalliques aux cinq qu'y avoit mis M. Geofroy; ce qui rend plus généralement connue l'action de l'acide marin sur ces substances, sçavoir, le zinc, le bismuth, le fer, le plomb & l'arsenic.

A la troisieme colonne, guidé par M. Stahl, il a ajouté le zinc, le bismuth, l'arsenic & l'étain, que l'acide nitreux dissout plus ou moins bien; mais il y a fait une addition plus essentielle, en plaçant immédiatement le phlogistique au-dessous de l'acide nitreux, pour apprendre à tous Chymistes qu'il n'y avoit pas une combinaison nitreuse qui ne pût être décomposée par le phlogistique incandescent, & que la propriété de détonner du nitre appartenoit uniquement à son acide. Vérité que s'est voulu attribuer depuis un Chymiste pour qui rien n'étoit trop chaud.

Il étoit réservé aux Allemands de sçavoir quelle étoit la base du vitriol blanc; & tandis que les spéculations de M. Lémery l'égaroient sur cet objet, M. Grosse n'ignoroit pas, parce que Stahl & d'autres Chymistes l'avoient éprouvé & écrit; il sçavoit, dis-je, que le zinc précipitoit le cuivre & le fer; il sçavoit encore que le bismuth

avoit cette propriété ; & il répara une omission essentielle de M. Geofroy, qui connoissoit sans contredit le turbith minéral, en plaçant le mercure au nombre des corps dissolubles par l'acide vitriolique, qui, dans l'une & l'autre table est à la tête de la quatrieme colonne.

Mais la colonne suivante est toute entiere de M. Grosse, & montre une dissolubilité des métaux dans l'eau régale. On est étonné de voir que l'or, auquel ce dissolvant doit son nom, qu'on regardoit ci-devant comme le seul exposé à l'action de ce menstrue, soit cependant le métal le moins dissoluble.

Aux trois colonnes qui suivent, M. Grosse a ajouté l'acide du soufre & celui du vinaigre, ainsi que le soufre, à la colonne des alkalis volatils. Nous avons observé plus haut qu'on pouvoit ajouter ce dernier à la colonne des terres. Pour ce qui est de l'acide du soufre, comme ce n'est qu'accidentellement qu'il est moins fixe que l'acide vitriolique, & qu'il perd aisément sa volatilité, on ne peut blâmer M. Geofroy de l'avoir omis ; & en supposant qu'on le conservât, il faudroit, ce semble, le placer après l'acide du vinaigre, & non avant ; puisque celui-ci suffit pour l'enlever de sa base terreuse & alkaline.

La colonne des exceptions est très-détaillée

dans la table de M. Grosse, on y voit au moins trois des cas dans lesquels l'acide marin paroît, en effet, avoir plus de vertus dissolvantes que chacun des trois autres acides; ce qui restraint & explique plus clairement cette colonne de M. Geofroy.

Dans la colonne du soufre, pour rendre palpable la double action de ce minéral, qui seul ne touche point à l'or, mais le dissout entiérement sous la forme de foie de soufre, M. Grosse a laissé une case vuide entre l'or & le mercure, comme il avoit fait pour d'autres raisons dans la colonne de l'acide marin; puis il a ajouté à leur place l'arsenic, le zinc, le bismuth & l'étain, tous susceptibles, suivant lui, de combinaison avec le soufre; mais il a omis dans sa colonne du mercure plusieurs substances amalgamables, quoiqu'il ait ajouté le bismuth à celles qu'avoit indiquées M. Geofroy.

Le reste de la table ne differe qu'en ce que M. Grosse a ajouté à la fin deux particularités; le moyen de déflegmer l'esprit-de-vin par l'alkali du tartre, & celui de lui enlever par l'eau les huiles essentielles ou grossieres qu'il tient, ou qu'on lui suppose.

Le détail précédent suffit pour faire connoître

les additions & les réformes faites à la table de M. Geofroy par M. Grosse.

CHAPITRE III.

Idée du Systême des Latus.

On s'apperçoit bien déjà que la théorie des affinités n'étoit pas satisfaisante dans beaucoup de circonstances, même en l'appuyant de la fameuse doctrine des Latus, imaginée par Stahl. Ce célebre Chymiste, persuadé que l'affinité ne peut, comme de raison, avoir lieu qu'entre choses qui ont une sorte de ressemblance, au moins une qualité commune, fit usage de la sçavante & abstraite théorie de Becker sur la formation des corps; il supposa donc (car rien n'a jamais démontré sensiblement ce qu'il avance) que les corps étoient composés de deux principes, & rien plus; le principe aqueux & le principe terreux; celui-ci divisé en trois especes, vitrifiable, mercurielle & phlogistique, & que les variétés infinies des corps venoient du nombre étonnant de manieres dont ces trois êtres pouvoient être combinés, soit pour la texture, soit pour la pro-

portion respective, tant entr'eux qu'avec le principe aqueux. Il supposoit en conséquence, avec son maître, que l'acide universel étant le résultat immédiat de la combinaison du principe aqueux avec le principe terreux vitrifiable, l'addition du principe phlogistique le convertissoit en acide nitreux ; & celle du principe mercuriel en acide marin ; puis il ajoutoit que les métaux avoient pour cause de leur solidité le principe vitrifiable ; pour celle de leur pesanteur, le principe mercuriel, & qu'ils devoient leur éclat au principe phlogistique. En partant de ce nombre de petitions de fait, il lui étoit aisé d'expliquer pourquoi le mercure, par exemple, est dissoluble par les trois acides. Est-ce l'acide nitreux qu'on emploie, le mercure prête le flanc phlogistique, & le voilà entamé, puis dissout entiérement ? Le dissout-on par l'acide marin, le principe mercuriel ouvre la porte, & l'acide marin ne l'étant qu'à cause de ce même principe, ils deviennent tous deux réunis, les agens de la dissolution desirée. Puis le principe vitrifiable du mercure venoit à son tour aider l'acide vitriolique dans l'opération difficile de la dissolution du mercure dans cet acide. On oublie sans doute, en tenant ce propos, que le mercure & les acides ne sont pas un simple melange, mais une vraie combinaison

des principes supposés. Qui eût fort embarrassé sans doute le plus zélé partisan de cette doctrine, ç'auroit été celui qui lui eût demandé, non pas la démonstration évidente de l'un de ces principes, du mercuriel, par exemple, mais seulement la premiere vraisemblance de son existence, soit dans l'acide marin, soit même dans le mercure ? Il auroit dit, je suppose; l'acide marin volatilise les métaux les plus fixes, & il n'y a que le principe mercuriel qui ait cette propriété : donc, &c. Mais, lui pourroit-on répondre, de l'aveu de votre maître lui-même, c'est le principe phlogistique qui est le principe de la volatilité ; c'est lui qui rend l'esprit-de-vin inflammable & volatil, qui rend l'acide vitriolique si volatil sous la forme d'esprit de soufre, ou même sous celle de soufre minéral ; c'est lui qui s'échappe dans la calcination des métaux. Ce principe donc ou est le même que le principe mercuriel ; & en ce cas il faut supprimer l'un des deux, ou bien ils sont deux qui jouissent du même attribut ; comment les distinguerez-vous ?

S'il ajoutoit ensuite que l'existence du mercure ne laisse rien à desirer sur celle du principe mercuriel, puisque le composé ne peut manquer de contenir le simple ; ne lui pourra-t-on pas demander à quel caractere il fera distinguer, dans

ce fluide minéral, l'espece de principe qu'il y invoque, j'ajouterois même aucun de ces prétendus principes. Enfin, ni la saine raison, ni les expériences connues, ni mêmes les prétentions alchymiques, ne se prêtent, tant à l'existence de ces principes, qu'à l'usage qu'on en pourroit faire pour expliquer les phénomenes chymiques, & sur-tout ceux consignés dans la table des rapports. Cependant on n'entend depuis long-tems que ce jargon donné pour théorie : si tel corps se joint à tel autre, c'est qu'il a une *affinité*; c'est qu'il lui ressemble par quelques-uns de ses *latus*; & la table des rapports, en procurant aux Chymistes le très-grand avantage de leur donner non-seulement les principales combinaisons, mais même leur série, a causé, contre l'intention de l'Auteur, ce tort à la Chymie, qu'avec les mots *affinité* & *latus* on a cru être en état de rendre compte de tous les phénomenes; & que le plus mince Chymiste s'est cru un habile homme.

M. Grosse lui-même introduisit parmi ses éleves, avec sa table augmentée, une méthode excellente jusqu'à un certain point, mais dont on a long-tems abusé. A l'exemple des Géometres, il proposoit des problêmes chymiques à résoudre par l'application des vérités connues de sa table.

Ainsi il disoit : *étant donné du nitre mercuriel, du sel marin & du vitriol, qu'on mêle & qu'on distille ; trouvez ce qui doit en résulter* On commençoit par décomposer idéalement chaque ingrédient ; & on disoit : le nitre mercuriel, c'est la combinaison de l'acide nitreux & du mercure ; le sel marin est l'acide marin uni à sa base alkaline, & le vitriol martial est composé de l'acide vitriolique & du fer : on disposoit le tout, comme on le peut voir dans la planche des problêmes, puis on disoit : le plus puissant des acides est, conformément aux colonnes 5, 6 & 7 de M. Geofroy, l'acide vitriolique ; & de toutes les substances attaquables par les acides, les alkalis ont le plus d'aptitude. Cet acide vitriolique décomposera donc le sel marin parce qu'il est plus actif que son acide ; & se combinera avec l'alkali ou base de ce sel ; d'où résultera un sel de Glaubert : ce qu'on exprime en joignant par une barre les deux substances nouvellement combinées. Maintenant l'acide marin rendu libre attaque le nitre mercuriel à raison de ce qui est exprimé dans la colonne des exceptions, l'acide nitreux s'échappe dans le balon ; la terre martiale reste dans la retorte, & l'acide marin uni au mercure se sublime. Le problême ainsi résout, on voit qu'on a pour résultats un sel de Glaubert & un

ſublimé mercuriel. Cette méthode procure l'avantage de prévoir les réſultats d'un melange avant de le ſoumettre à l'expérience; celui de fixer plus sûrement les ſéries des combinaiſons; mais comme on abuſe de tout, on fit un jargon de ces ſortes de problêmes, qui different, comme on voit, de ceux de Stahl. Cet excellent Chymiſte propoſoit au monde ſçavant de faire certaines opérations d'une maniere ſimple, mais hors de la portée du commun des Artiſtes, & les réſolvoit enſuite, ce qui apprenoit au moins une manipulation de plus, & jettoit ſouvent de grands traits de lumiere dans la théorie chymique; mais en voulant imiter la marche de M. Groſſe, il n'étoit plus queſtion des conditions, ni des proportions des données; on mettoit tout en problême, & je me ſouviens entr'autres d'un ſingulier & bouffon, qui m'a été répété par le même M. Breck dont j'ai déjà parlé. On demande à un homme aſſez mal coëffé, au moral & au phyſique, ce qui arriveroit s'il jettoit ſa perruque avec de la chaux d'antimoine dans un creuſet : quinze jours ſe paſſerent ſans qu'il pût réſoudre ce problême; il fallut lui apprendre que ſes cheveux brûlés fourniroient du phlogiſtique à la chaux d'antimoine, qui ſe convertiroit d'autant en régule.

CHAPITRE IV.

Opinion de M. Freind sur les Affinités.

CELA n'empêchoit pas des hommes bien intentionnés de vouloir au moins donner un air de vraisemblance au systême des affinités ; M. Freind fut le premier convaincu de ces vérités géométriques, qui viennent si à propos à l'appui de l'hypothese générale de l'attraction; il entreprit de substituer à la considération toute naturelle de l'état des parties constituantes des corps, les formules algébriques, pour en expliquer les effets; & partoit de la formule générale, que la force de l'attraction est en raison de la ténuité de parties des corps s'attirants; tellement que dans l'excessive petitesse des molécules, cette force est excessivement supérieure à leur pesanteur, mais pourroit être comparée à la somme de leur solidité. Sans doute que pour évaluer ensuite cette solidité, on auroit dit qu'elle est comparable à la force avec laquelle les molécules s'attirent. Plus, il crut expliquer l'action des menstrues, en supposant qu'un corps plus pesant que l'eau peut diminuer de grosseur, au point qu'il demeure

suspendu dans l'eau ; ce qui, sauf le respect dû à M. Freind, n'explique rien. Si le volume est le même, quelque divisé que soit ce corps, chaque molécule jouissante de la pesanteur commune au corps dont elle fait partie, demeurera plus pesante que l'eau. Il me semble, & je pourrois me tromper, que c'est l'effet contraire qu'on doit desirer, c'est-à-dire, que, loin de diminuer, le corps doit augmenter en volume, sans augmenter en masse, pour devenir plus léger. Si M. Freind se rejettoit sur la nature des parties constituantes qui elles-mêmes, & non leur corps, diminueroient de grosseur ; je ne vois encore dans ce cas d'autres résultats qu'une augmentation de poids, & une raison de plus pour n'être pas suspensible dans un fluide. Mais il ne s'en tient pas à ce premier axiôme ; il veut mesurer la vîtesse avec laquelle les corpuscules d'un dissolvant agissent, & trouve qu'elle est en raison inverse de leurs masses. Il ne manque ici qu'une chose, c'est la connoissance réelle de ces masses pour les pouvoir calculer ; car si, adoptant cette théorie, j'en veux faire l'application à la pratique, l'embarras n'est pas petit. Par exemple, l'acide vitriolique dissout avec énergie le cuivre dans son état de concentration, il faut l'étendre dans beaucoup d'eau pour qu'il agisse sur le fer, &

ſon action eſt bien plus énergique que dans la diſſolution du cuivre; il faut qu'il ſoit bouillant & très-concentré pour diſſoudre l'argent & le mercure; en quelqu'état qu'il ſoit, il diſſout très-promptement les alkalis & les terres calcaires. Quelle ſera la marche qu'il me faudra tenir pour démontrer que cet acide, dont les maſſes ſont les mêmes, agit en raiſon inverſe de toutes ces maſſes dans toutes ces circonſtances? Et, de bonne foi, qu'eſt-ce qu'une théorie que la pratique ne peut confirmer ou démontrer? Veut-il expliquer pourquoi les mêmes corps ne fermentent point, fermentent lentement, ou le font avec énergie: dans le premier cas ils ſe touchent, & n'ont plus d'action; dans le ſecond ils ſont éloignés l'un de l'autre, & peuvent même l'être encore au point de ne ſe plus attirer; & dans le troiſieme, ils ſont dans un éloignement proportionné pour développer leur vertu attractive. Quoi dans le raiſin, par exemple, qui n'eſt pas mûr, les molécules ſe touchent: nous autres groſſiers obſervateurs, nous croyons tout bonnement qu'elles ne ſont pas aſſez atténuées; & puis, nouvel embarras, quelle eſt la maſſe de chacune de ces molécules? & pourquoi, ayant la même maſſe, le raiſin agiſſant en raiſon inverſe de ces maſſes, n'a-t-on pas toujours les

mêmes résultats? Voilà l'avantage de la précision algébrique; elle donne toujours les mêmes produits, & jamais $a^2 + b^3 \times a^3 + b^4$ n'a donné autre chose que $a^5 + b^7$. Mais il y a bien loin de-là à nos produits chymiques; & toute respectable que peut être l'attraction, c'est en abuser que la vouloir appliquer à nos travaux. Loin donc de la saine Chymie ces calculs fondés sur tant de suppositions; & si le Chymiste emprunte quelquefois le langage des Géometres, que ce soit pour donner plus de précision à ses idées, ou de clarté à ses discours, mais jamais pour prétendre expliquer les phénomenes, ni les effets de ses expériences. Cette maniere d'enseigner la Chymie a été appellée, je ne sçais pourquoi, la Chymie méchanique, parce qu'elle n'avoit qu'attraction, léviers, frottemens, calculs; mais j'espere démontrer par la suite que ce n'est là que l'abus de la méchanique.

Cette théorie n'eut à la vérité ni grands fauteurs, ni grands adversaires. Un Professeur contemporain de Freind l'attaqua vivement dans un discours de College qu'il fit imprimer; mais indépendamment des ornemens oratoires du goût suranné qui brilloit alors dans ces sortes de discours, il l'attaqua si maladroitement, que la critique n'eût fait aucun tort à l'innovation

de Freind, si par elle-même elle n'eût été faite pour s'anéantir parmi les Chymistes. L'Abbé Marzuchi, Italien, a tenté envain, il y a dix ou douze ans, de la ressusciter : enfin tous les Chymistes ont abandonné le systême de Freind, en lui sçachant, comme de raison, très-grand gré de son intention. Nous trouverons plus bas l'exemple d'un nouvel effort fait en faveur de l'affinité.

Un Auteur moderne a essayé de mettre au moins de l'ordre dans l'idée que les Chymistes pouvoient prendre de l'affinité, en la regardant comme chose incontestable ; il en établit de sept sortes, l'affinité simple d'aggrégation, qui se fait des choses semblables entr'elles ; l'affinité de composition, d'où résultent de nouveaux corps ; l'affinité composée, qui produit les melanges ; l'affinité d'intermede, qui n'a lieu qu'à l'aide d'un troisieme corps qui facilite l'union de deux ; l'affinité de décomposition, qui n'est, à bien dire, que le second axiôme de M. Geofroy, ou les précipitations ; l'affinité réciproque par laquelle un corps chassé par un autre le chasse à son tour de sa combinaison ; & enfin l'affinité double, où deux corps composés s'échangent mutuellement leurs parties constituantes, & forment chacun une nouvelle combinaison. L'estimable Ecrivain

auquel nous devons tant d'écrits chymiques, & qui ſur-tout a corrigé la ridicule maniere d'enſeigner avant lui cette Science; méthode qui en augmentoit l'obſcurité; M. Macquer, ſûr de la reconnoiſſance des gens honnêtes, impartiaux & jaloux du progrès de leur art, paroît avoir adopté ici ces diſtinctions moins en homme perſuadé qu'elles ſuppléeroient à ce que la doctrine des affinités a & aura d'inintelligible ou d'incompatible avec les faits; qu'en inſtituteur habile, qui a voulu du moins la mettre à la portée de ceux qu'il ſe chargeoit d'inſtruire, ſans ſe rendre garand de cette théorie, & ſans s'engager à répondre aux objections que ſa méthode même pourroit faire naître.

Je me ſuis étendu ſur ces différentes manieres d'enviſager l'affinité, pour rendre évident que ni la théorie de Stahl, ni celle de Freind n'étoient ſatisfaiſantes. J'acheverai cette démonſtration en donnant dans la ſuite de cette Diſſertation des raiſons autres que celles de l'affinité, du plus grand nombre des combinaiſons chymiques expoſées dans les Tables des Rapports. Mais il eſt tems de revenir au détail de celles qui ont été publiées depuis la Table de M. Geofroy.

CHAPITRE V.

Table de M. Gellert.

M. Gellert, Chymiste, & du Conseil des Mines de Freyberg en Saxe, ayant été chargé d'instruire plusieurs étrangers dans la Chymie Métallurgique, c'est-à-dire, de tout ce qui a dans la Chymie un rapport à la connoissance naturelle, à l'essai & à l'exploitation des mines, fit imprimer en 1750, un Ouvrage Allemand qu'il avoit dressé en forme d'élémens dans cette intention. M. le Baron d'Holbach, dont les lumieres & les qualités sociables sont au-dessus de tout éloge, publia huit ans après cette Chymie en François. Dans cet Ouvrage élémentaire, dont la concision fait le premier mérite, se trouve une table des affinités que M. Spielmann, Professeur de Strasbourg, a depuis adopté dans ses Instituts de Chymie, publiés pour la premiere fois en 1763.

Cette table non-seulement contient vingt-huit colonnes, mais on trouve au-dessous de plusieurs l'énumération des substances qui n'ont aucun rapport avec la substance dominante la colonne.

Le

Le premier changement remarquable ici est une espece de bouleversement dont on ne sent ni la raison, ni la nécessité. M. Geofroy avoit observé dans sa maniere d'arranger les colonnes, que plus les substances consignées dans une colonne s'approchent de la premiere, plus elles ont de tendance à s'unir avec elle ; & cet arrangement paroît tout naturel. M. Gellert, au contraire, a fait des deux substances qui ont plus de rapport les deux extrêmes de sa colonne : ensorte que, pour les juger, il faut dire que plus elles sont éloignées de la substance en tête, plus elles sont combinables avec elle. On trouve en outre une si grande quantité de colonnes nouvelles, que nous ne pouvons nous dispenser d'entrer à ce sujet dans un certain détail.

Dans sa Lythogéognésie, & dans les additions qu'il y a faites depuis, soit pour détailler les choses qu'il a cru le mériter, soit pour répondre à M. Justi, adversaire acharné d'un Auteur peu disposé à céder le terrein, M. Pott a donné une suite d'expériences dont le but est de prouver que les Chymistes ont eu tort de croire à la non-vitrescibilité de certaines terres, puisque, par ses melanges variés, & sur-tout à l'aide d'un feu violent, il n'y a pas eu de terres ou de pierres réfractaires, argilleuses, calcaires, simples ou

composées, &c. à qui ce profond & laborieux Chymiste n'ait donné l'état plus ou moins transparent : bien plus, il a fondu, l'une par l'autre, deux terres infusibles chacune séparément.

Je ne discuterai point ici si ces expériences qui détruisent si violemment l'état naturel des corps sur lesquels on les fait, démontrent rien de profitable pour la science des principes, ni même des parties constituantes des corps; il suffit qu'elles éclairent singuliérement l'Artiste dans les moyens de surmonter les obstacles nés de la présence de ces pierres dans l'exploitation en grand des mines, &c.

Nous observerons donc qu'en profitant des travaux du Chymiste de Berlin, M. Gellert s'est écarté entiérement de sa marche, & présente de front cinq colonnes, à la tête desquelles sont dans l'ordre où nous les exposons, les terres vitrifiables réfractaires, comme il les appelle, les spaths fusibles, les argilles, les gypses, les terres calcaires. Ces terres vitrifiables réfractaires, par leur nom seul, indiquent une vérité qu'un très-moderne Chymiste a voulu s'approprier depuis; c'est que ce qu'on appelle terres vitrifiables ne le sont jamais seules : vérité à laquelle je crois pouvoir ajouter qu'on les devroit appeller terres vitrifiées, & conserver le mot *vitrifiable* pour

celles dont les parties constituantes sont réellement converties en verre par le feu, comme le sont toutes les craies, les argilles, que le borax, le minium, &c. déterminent à une vitrescibilité que naturellement elles n'ont pas, ou que du moins on ne leur a pas encore découvert. En effet, ces substances qu'on réduit à l'aide d'un alkali, par exemple, en une masse homogêne, fluide, tant qu'elle est fondue & continue, appellées *verres*, ne doivent, tant au feu qu'au fondant, autre chose que leur continuité; chaque molécule étoit déjà du verre, & le sable mêlé en forme de fritte, ou le verre brisé des bouteilles, qu'on prépare de même, qui doivent l'un & l'autre fournir la masse homogêne dont l'ouvrier fera des bouteilles, &c. ne différent l'un de l'autre qu'en ce que le sable n'a pas encore été sous cette seconde forme; tandis que le verre brisé ayant déjà eu cet honneur & perdu sa continuité, il ne la peut récupérer que par une même opération, la fusion, dont l'effet n'est certainement pas de vitrifier ni le sable, ni le verre, mais de donner à l'un & à l'autre un état continu, un état liquide sous lequel ils se présentent à l'art de l'ouvrier. Quelle sera donc l'origine de cet état vitrifié du sable, s'il est vrai que la fusion ne fasse que lui donner la continuité? J'ai osé

en esquisser l'idée dans mes Instituts, & je dévé-
opperai cette idée dans une autre Dissertation,
en appuyant cette idée d'observations & d'ex-
périences en assez grand nombre. Je reviens à
traiter ici plus spécialement de la premiere co-
lonne de la table de M. Gellert.

On voit donc que l'hépar ou foie de soufre,
l'alkali fixe, le borax, le minium & la chaux
d'antimoine, ont la propriété de fondre ces ter-
res pour en faire du verre, & j'observerai que
l'hépar n'y entre pour rien en tant qu'hépar: la
premiere action du feu dissipant le phlogistique,
il ne reste qu'un tartre vitriolé & une surabon-
dance d'alkali à laquelle seule est due la fusion,
puisque le tartre vitriolé lui-même, mêlé à ces
sortes de terres, n'en a jamais accéléré, ni aidé la
fusion : j'ajouterai encore que la chaux de bis-
muth, celle d'étain, toutes les chaux métalli-
ques en général, ont plus ou moins cette propriété
de rendre fusibles les terres vitrifiées réfractaires,
ainsi que de vitrifier celles qui ne le sont déjà pas,
& que par conséquent elles devoient trouver
place dans la premiere colonne. Il est bien vrai
que dans la vingt-huitieme colonne on voit toutes
les chaux placées au-dessous du verre; mais ou je
ne comprends pas bien l'Auteur (ce qui pourroit
très-bien être), ou je crois que dans cette vingt-

huitieme colonne il a eu intention de donner un tableau de la coloration du verre par les chaux métalliques, & non de la propriété qu'elles ont de donner aux terres vitrifiables réfractaires, comme les appelle M. Gellert, l'état homogêne & transparent appellé communément *verre.*

Puisque je tiens cette colonne vingt-huitieme, j'observerai de plus à son occasion, 1°. qu'on ne connoît en Chymie aucune substance qui mérite, à juste titre, le nom de chaux mercurielle, quoique l'on y voie un caractere qui l'indique; 2°. qu'aucune préparation mercurielle ne peut entrer dans la combinaison d'un verre, ni par conséquent le colorer; la chaleur nécessaire pour tenir ce verre en fusion étant plus que suffisante pour rendre à ces préparations la fluidité & l'évaporabilité mercurielle, & que si par hasard un verre quelconque souffre de ces melanges quelque altération, on la doit attribuer à quelque matiere hétérogêne contenue dans le mercure, & non à ce fluide minéral même; 3°. que la chaux de plomb étant véritablement la plus miscible aux verres, puisque l'expérience démontre que, comme celles d'antimoine & de bismuth, elle se vitrifie toute seule; la chaux de kobalt n'a pas une préférence marquée sur celle de bismuth, qui est, après celle de plomb, la plus abondamment

& la plus facilement miscible aux verres ; 4°. que la chaux d'étain blanchissant le verre sans l'empêcher d'être verre, ce qui constitue l'émail, M. Gellert a omis cette chaux dans sa colonne.

Peut être croira-t-on que cette colonne exprime la plus ou moins grande vitrescibilité de ces chaux métalliques ; & alors on demandera à l'Auteur où il a vu d'abord de vraies chaux d'argent ou d'or, puis des verres de ces chaux, & encore plus du verre de chaux de mercure ? Ensorte que, sous quelque point qu'on considere cette vingt-huitieme colonne, elle ne supporte absolument aucun examen sans être détruite pour la plus grande partie.

La seconde colonne expose les affinités & les rapports du spath fusible, appellés par l'Auteur terres fusibles. On voit d'abord les mêmes substances que dans la premiere, & nos observations demeurent dans tout leur entier à leur occasion, puis dans cet ordre les terres argilleuses, les terres calcaires & les gypses ; & en forme de regle générale, les terres vitrescibles réfractaires mises comme ne pouvant se combiner avec les spaths fusibles. Toute cette colonne, pour ce qui regarde les terres, est établie sur les expériences de M. Pott & de M. Justi.

Les terres argilleuses constituent la troisieme

colonne : on voit d'abord, je ne ſçais pourquoi, qu'elles ſont incompatibles avec les terres vitrifiables réfractaires. L'exemple ſeul de la cuite des briques, démontre la poſſibilité de leur melange artificiel, & même leur fuſibilité commune. On trouve enſuite ces terres argilleuſes ayant la plus grande tendance à être diſſoutes par l'huile de vitriol. Les recherches de MM. Margraf & Macquer annoncent & prouvent qu'il n'y a qu'une partie de certaines argilles, & non leur totalité, de diſſoute par cet acide puiſſant; qu'à la vérité elles y perdent leur tenacité, mais qu'elles reſtent, pour la plus grande partie, inattaquées. Pour le reſte, c'eſt la même marche & les mêmes obſervations à faire qu'aux colonnes précédentes.

Aux acides près, qui ſont tous ſuppoſés diſſoudre le gypſe, quoique l'expérience apprenne que l'acide vitriolique ſeul, encore aidé d'une forte chaleur, attaque cette ſubſtance, c'eſt encore la même marche & les mêmes choſes à obſerver. Ajoutons néanmoins que dans les exceptions où ſont rangées les choſes non miſcibles, on voit les terres calcaires; tandis que tout gypſe eſt eſſentiellement compoſé de cette terre, & que la lythogéognoſie indique une infinité de fuſions opérées par cette terre & le gypſe.

On ne conçoit pas trop pourquoi, dans la colonne suivante, au lieu des acides en général, qu'on avoit précédemment employé, on voit de suite les quatre acides connus; tandis que personne n'ignore la grande dissolubilité des terres calcaires, qui en établit le caractere simple & distinctif; ce qui est au moins une superfluité, en la comparant sur-tout à l'économie de la colonne précédente.

Que les alkalis fixes & les volatils aient une tendance marquée à se joindre dans l'ordre suivant avec le phlogistique, les acides, vitriolique, nitreux, marin & du vinaigre, personne n'en a jamais douté; c'est chose constante, graces aux expériences de Stahl, de Margraf & de Kunckel; on sçait aussi que l'arsenic, le fer & le cuivre sont dissolubles par les alkalis fixes, & que le cuivre, le fer, le mercure, le sont par l'alkali volatil. Mais l'Auteur, qui d'ailleurs a négligé toute explication de sa table, a placé le bismuth, le cobalt, le régule d'antimoine, l'étain, le plomb & le zinc au nombre des choses dissolubles & combinables avec l'alkali fixe, sans nous en donner de raisons. Voici du moins ce que je puis avancer pour le plomb : c'est que sa dissolution par le vinaigre, versée sur une pure lessive d'alkali fixe, & versée goutte à goutte pour entretenir

la ſurabondance d'alkali, n'a point donné de diſſolution, non plus que dans l'eſprit alkalin volatil de ſel ammoniac. Comme l'Auteur entend peut-être une combinaiſon ſeche, alors il faudroit ſubſtituer les chaux métalliques qui véritablement entrent en fuſion avec les alkalis fixes, & non les métaux, auxquels cela n'arrive qu'accidentellement. C'eſt à tort que l'Auteur a noté l'or & l'argent comme inattaquables par l'alkali fixe : par la voie ſeche, ils ont cela de commun avec tous les métaux; par la voie humide, M. Margraf apprend à diſſoudre au moins l'argent par l'alkali phlogiſtiqué; & M. Gellert a placé le phlogiſtique comme le plus actif à ſe combiner avec les alkalis; on ne pourroit que trouver encore plus étonnante cette exception de l'argent, s'il avoit voulu quelquefois entendre qu'il faut employer cet alkali ainſi phlogiſtiqué. Mêmes obſervations pour les alkalis volatils, à peu de choſe près, qui nous permet de ne nous pas appéſantir davantage ſur cet objet.

L'acide du vinaigre, ſelon M. Gellert, ne diſſout point le mercure, l'étain, l'or, ni l'argent : paſſe pour ces deux derniers, encore l'argent l'eſt-il en partie, mais le mercure l'eſt entiérement, & l'étain l'eſt d'une maniere ſi frappante,

qu'on ne peut s'empêcher de le remarquer, c'est un mucilage très-épais. Il a très-bien observé dans la colonne suivante, que l'or & l'argent ne sont pas dissolubles dans l'acide marin, ainsi que l'or dans l'acide nitreux, & l'argent dans l'eau régale. Ces trois colonnes, avec celle de l'acide vitriolique, sont d'ailleurs conformes à celles de M. Grosse; mais nous devons observer que celle du vinaigre distillé appartient entiérement à M. Gellert, ainsi que celle qu'on trouve après l'eau régale, & à la tête de laquelle est le nitre. Vraisemblablement son intention est d'indiquer ici les substances minérales qui font détonner le nitre. Toutes, excepté l'or & l'argent, ont cette propriété. Je ne sçais cependant si le régule d'antimoine en jouit; je sçais bien que toutes les fois il faut aider la détonnation avec un charbon allumé. La colonne suivante est imitée de MM. Geofroy & Grosse; elle a le souffre en tête; il y a seulement ajouté une considération essentielle qui apprend que l'or n'est jamais minéralisé par le soufre, non plus que le zinc. Si ce dernier n'est pas minéralisé, il est du moins singuliérement altéré dans sa texture & sa couleur. Mais qui assurera que jamais ce métal parfait ne se trouvera minéralisé? il ne faut qu'un accident, un hazard. Au reste, il suffit pour M. Gellert qu'au tems où il faisoit sa table

cette minéralisation de l'or fût encore inconnue.

Il manquoit aux tables précédentes l'examen de la maniere dont se comportoit le foie du soufre sur les métaux & demi-métaux, & M. Gellert a rempli ce vuide dans sa quinzieme colonne. En s'écartant ensuite de la route tracée par ses prédécesseurs, M. Gellert examine chaque substance métallique dans autant de colonnes, & donne d'abord l'énumération des autres minéraux auxquels chacune s'unit, puis ensuite ceux qui lui sont incompatibles. Le kobalt s'unit avec tous, excepté le mercure; l'arsenic avec tous, excepté le bismuth; le verre d'antimoine ne souffre pas le bismuth; celui-ci est incomparable au zinc, & le mercure l'est au fer; puis, sans doute pour éviter des répétitions, à mesure, qu'il avance, il néglige de parler des combinaisons exprimées précédemment; ensorte que, à l'article de l'argent, il n'y a que l'or, quoique ce métal s'unisse à tout autre encore; mais son union avec le cuivre, le fer, l'étain, le plomb, le zinc, le bismuth, le verre d'antimoine, le régule d'antimoine, l'arsenic & le kobalt, est exprimé dans chacune des colonnes dont ces substances sont les chefs d'ordre.

A beaucoup de choses nouvelles, importantes, nécessaires même pour la perfection de ce qu'on

appelle table des rapports, placées avec raison dans la sienne, M. Gellert a joint, comme on l'a pu voir dans l'exposé précedent, des omissions, des erreurs de beaucoup d'especes. En général, le défaut de méthode, la nouveauté de la marche gênent beaucoup pour l'intelligence de cette table, qui a grand besoin d'une explication & d'une réforme pour mériter à son Auteur la reconnoissance générale & sans restriction des Chymistes pour lesquels sans doute il a travaillé.

CHAPITRE VI.

Table de M. Rüdiger & de Quincy.

IL parut en 1736 à Leipsick un assez gros volume in-8°. & allemand, dont voici le titre: *Instructions systématiques sur la Chymie en général, dans laquelle on a décrit dans un ordre naturel les opérations chymiques, leur véritable usage; tous les instrumens physiques & méchaniques qui y sont nécessaires y sont détaillés clairement, &c. par M. Antoine Rüdiger.* L'Ouvrage est dédié au Baron de Globig, & contient 784 pages, sans la préface & les tables des matieres; il est orné de

trois planches & d'une table des rapports, à la tête de laquelle on renvoie pour son intelligence aux pages 248 ... 266. L'Auteur ne trouve point la table de M Geofroy & celles qui l'ont suivies suffisantes, en ce qu'il ne s'agit que de l'affinité, & que les différentes circonstances d'où naissent les combinaisons, les précipitations & autres résultats de cette affinité n'y sont pas assez distingués; mais, au reste, il n'entre dans aucun détail particulier sur la table que lui-même propose.

Elle tient quinze colonnes, & dix petites colonnes de substances incombinables entr'elles, à moins qu'on ne les prépare; restriction qui rend cette partie plus intéressante qu'elle ne l'est chez M. Gellert. Ainsi on y voit que les huiles sont indissolubles, tant dans l'eau que dans l'esprit-de-vin; mais avec la restriction du titre, on se prête à l'idée qu'en saponifiant les premieres elles s'y dissolvent pleinement. Les autres choses qui ne se combinent pas sont les alkalis fixes dissouts avec les huiles essentielles, trop abondamment dissouts, à la bonne heure : mais sans une légere humidité, leur melange, & peut-être leur union, est de toute impossibilité. *Voyez*, dans ce Recueil, mon Mémoire sur la cause immédiate de la saponification. L'esprit-de-vin avec l'alkali fixe, ou

le soufre (ce dernier y peut cependant être dissout), les acides avec le soufre, la cire & la poix, le fer avec le plomb & le mercure, l'argent avec l'eau régale, le zinc avec le bismuth & le soufre, le mercure avec le fer, l'arsenic & les alkalis; enfin l'or avec le soufre & les trois acides. Plusieurs de ces combinaisons sont réellement impossibles dans l'état naturel, & ont besoin que les corps y soient préparés : ainsi, par exemple, l'or précipité de son dissolvant se dissout paisiblement dans l'acide nitreux. Le mercure dissout dans l'acide nitreux se redissout dans l'esprit alkalin volatil, comme nous l'avons dit plus haut, &c.

Si le titre du livre de M. Rüdiger annonce de l'ordre, de la clarté, de la méthode, on ne peut disconvenir qu'il n'ait oublié d'en faire usage dans sa table des rapports, à moins que le désordre qui y regne ne soit affecté, pour rendre sa table plus dissemblable à celle de ses prédécesseurs. On en jugera par les titres des colonnes que je vais nommer suivant le rang qu'elles occupent dans cette table; les affinités du mercure, celles de l'or, celles de l'argent, du fer, du soufre, de l'acide vitriolique & de l'arsenic, de l'acide alumineux, de l'acide nitreux, & de l'acide marin, de l'eau régale, des acides en général, des alkalis, de l'eau & de l'esprit-de-vin,

On ne se plaindra pas du moins que l'Auteur ait surchargé chacune de ses colonnes. Après la table de M. Geofroy, il n'y en a pas de moins abondante; examinons-en le mérite.

Dès la premiere, après avoir annoncé dans la table des exceptions que le fer ne s'unit pas au mercure, on trouve ce métal au bas de la colonne, ainsi que le régule d'antimoine; & ce qui est plus étonnant, il y est avant le bismuth dont l'amalgamation est si facile; puis personne n'ignore que le cuivre jaune ou laiton exposé au mercure, se décompose en lâchant le zinc; ce qui démontre une moins grande tendance de celui-ci à s'amalgamer; & néanmoins, dans la colonne en question, il est, vraisemblablement par inadvertance, placé avant le cuivre.

Il faut présumer que ce qui a déterminé M. Rüdiger à placer dans la colonne de l'or l'étain & le régule d'antimoine, avant le cuivre & le fer qui s'y unissent si abondamment, c'est la très-petite quantité qu'il faut de ces deux premieres substances pour aigrir le roi des métaux. Est-ce là une plus grande affinité? En ce cas une goutte d'eau qui éparpille au loin de la graisse bouillante a bien de l'affinité avec elle.

Même inadvertance dans la quatrieme colonne que dans la premiere, le fer en haut & le mer-

cure en bas, ſans compter que c'eſt une répétition; dans la ſixieme, l'arſenic & le mercure, qui ne s'uniſſent jamais ſeuls; la ſeptieme, entiérement ſemblable à ſes analogues dans les tables précédentes; la huitieme tient en tête l'acide de l'alun, comme ſi cet acide différoit de celui de vitriol: & pourquoi y placer le fer & la terre? c'étoit ſans doute pour ne pas perdre l'obſervation de l'alun décompoſé dans la marmite de fer, par M. Geofroy le jeune. Dans la colonne de l'eau régale, on ne voit point le biſmuth, & on trouve le mercure, qui tous deux ſont également difficiles à diſſoudre dans ce menſtrue, & s'y diſſolvent beaucoup moins que l'or qui eſt placé néanmoins le dernier. Auſſi M. Groſſe n'a-t-il placé le biſmuth avant l'or dans ſa table, que parce que celui-ci eſt en partie précipité par le demi-métal en queſtion. L'acide en général eſt ſuivi de l'alkali fixe & de la chaux, accolés comme le ſont quelques autres ſubſtances dans les colonnes précédentes: d'où il ſuit qu'à l'erreur commune à tous les Chymiſtes, de croire la chaux plus attaquable par les acides que l'alkali volatil, M. Rüdiger en ajoute un autre, c'eſt de placer ſur la même ligne l'alkali & la chaux, comme s'ils avoient une égale tendance à s'unir aux acides; ce qui donne à

penſer

penser que l'Auteur n'a jamais eu occasion de précipiter la terre de chaux par un alkali, quand elle a été dissoute par l'acide. L'avant-derniere colonne de cette table singuliere attribue à tout sel neutre la propriété d'être séparé de son eau de solution par l'esprit-de-vin : ce qui spécifie plus clairement l'idée exprimée trop vaguement dans les autres tables. Enfin de l'économie où il faudroit des détails, ceux-ci mis quand on s'en pouvoit passer, un bouleversement total, soit dans l'ordre des colonnes, soit dans le lieu assigné à chacune des substances y contenues, permettent de douter que l'Auteur s'exerce beaucoup dans l'art dont il donne des préceptes, & ne dédommagent certainement pas du peu de choses réellement nouvelles & importantes qu'on y trouve. Nous nous serions même dispensé d'en faire mention, si notre intention n'étoit de n'omettre aucune des tables antérieures à celle que nous proposons aujourd'hui, & si en insistant sur cette très-petite table, nous ne trouvions une excuse légitime du silence que nous allons garder sur une bien autrement détaillée, & plus chargée de fautes impardonnables : c'est la table qu'on trouve dans la Pharmacopée de M. Quincy, ouvrage traduit en 1749, par un Médecin appellé M. Clauzier. Il seroit de toute injustice de

laisser soupçonner l'Auteur original, M. Quincy, d'avoir produit cette espece de monstruosité chymique : il avoit commenté la Pharmacopée de Londres; & ses commentaires étoient tellement goûtés par les gens de l'Art, qu'on en avoit jusqu'à onze éditions lorsqu'il plut à M. Clauzier de la donner en françois, & qu'encore aujourd'hui, telle bonne que soit la Pharmacopée de Pemberton, celle de Quincy figure très-bien avec elle chez les Anglois. Mais le Traducteur seul a voulu donner une idée de la maniere dont il a fait jadis un Cours Ephémere, à l'aide d'une autre traduction de l'allemand encore plus fautive. S'il avoit tant d'envie de parler chymie, principes, rapports, que n'adoptoit-il une des tables déjà connues & estimées, plutôt qu'en imaginer une qui n'a aucune relation avec ce qu'on appelle rapports, où tout est confondu, où les simples melanges sont donnés pour des combinaisons, où les solutions & les dissolutions sont prises l'une pour l'autre, où enfin, à l'aide de soixante-dix-huit distributions, on est parvenu à rendre inintelligible le chef-d'œuvre de la clarté, de la précision, dont on étoit redevable à un vrai Chymiste. Abandonnons cet Ecrivain & sa table, dont l'époque précede celle de M. Gellert, mais qu'il auroit été plus que superflu d'analyser ici.

CHAPITRE VII.

Table des Rapports, adoptée par les Encyclopédiſtes.

En 1751 commença de paroître cet ouvrage immenſe fait pour immortaliſer les deux hommes de génie qui, oſant joûter contre Bacon, ſe propoſerent de le ſurpaſſer. Ils ont réuſſi dans ce qui les concerne ; mais obligés de ſe faire aider dans la plupart des détails de leur entrepriſe, pourquoi n'ont ils pu jetter ſur chacun de leurs coopérateurs un rayon de leur vaſte génie, comme le ſoleil, ſans perdre de ſa force, échauffe & anime toute la nature par ſon influence ? Tant de mains ſe ſont empreſſées de porter le fruit de leurs travaux dans ce dépôt immenſe ; la beauté de l'entrepriſe a réveillé ſi fort le zele, qu'il n'eſt pas ſurprenant qu'au milieu de leurs richeſſes, ſemblables à ces dépoſitaires de la fortune de tout un Royaume, les rédacteurs aient beaucoup mieux aimé peſer les matériaux que compter la valeur de chaque eſpece ; de-là une ſinguliere & frappante différence entre les articles qui doivent concourir au même point de doctrine, ou

se réunir dans une même portion du système général. De-là cette plus grande différence dans la maniere d'exposer les choses : un article trop concis, un autre trop diffus, celui-ci ne faisant qu'effleurer ce qu'il annonce, celui-là ne traitant pas même l'objet aunoncé; tous défauts, encore un coup, dépendants de la nécessité d'avoir des coopérateurs, & qui ne déparent cet inimitable ouvrage que comme des sertissures grossieres, ou mal-adroitement placées par le Metteur-en-œuvre, gâtent le bouquet de pierres précieuses bien dessiné & bien ordonné par le Lapidaire. Toutes ces réflexions sont évidemment vraies, du moins pour la Chymie traitée dans le Dictionnaire des Arts, Sciences & Métiers, par trop d'Ecrivains, pour être exécuté sur un même plan & avec le même esprit. Par exemple, pour nous rapprocher davantage de l'objet de notre travail, pas un mot de l'*affinité* dans le tome premier; ce mot y est traité comme Jurisprudence: moins encore au mot *rapport*, il est considéré comme morale & politique. Il faut avoir le courage de lire plus de cinquante pages in-folio à deux colonnes de suite, pour en trouver quelque trace au mot *Chymie*. Enfin, au mot *Table*, dont les différentes acceptions sont désignées, on trouve, *Table des rapports*; & l'alinea de

15 ou 20 lignes au plus, nous apprend que la table de Quincy eſt un fatras, & que celle de Limbourg n'a pas encore d'authenticité, parce qu'il n'a pas publié ſes expériences. Puis voilà tout-à-coup que, dans les volumes de planches, après avoir abuſé de la permiſſion de multiplier les caracteres de Chymie, ſans prendre au moins la peine de réunir enſemble tous ceux que la fantaiſie, & rarement le bon ſens, a imaginé pour déſigner la même ſubſtance, puiſqu'on ne prenoit pas celle d'en faire un choix; on trouve une belle image d'un laboratoire de Chymie, où l'on a numéroté vétilleuſement jusqu'au valet qui deſcend à la cave chercher du charbon, & un autre qui admire ſa main ſalie d'argille qu'il détrempe. Au-deſſous de cette eſtampe d'aſſez mauvais goût, eſt une table des rapports, objet principal qui a amené les réflexions précédentes, & qui nous va occuper uniquement.

Dix-neuf colonnes compoſent cette table, copiée toute entiere ſur celle de M. Geofroy, aux colonnes ajoutées près, & à quelques additions marquées d'un aſtériſque, pour indiquer, ſans doute, que l'Editeur de cette table a quelque prétention pour ſon compte, ou celui de ſon maître, aux choſes ſurabondantes qu'ils déſignent. Quelques années avant la publication du vo-

lume de planches où se trouve cette table, on l'avoit gravée, & on la distribuoit aux écoles de Médecine. Je ne sçais pourquoi les personnes intéressées à désavouer cette premiere n'ont pas fait le même honneur à la seconde. Si c'est là un trait de politique, elle n'est pas bien fine. L'acide du vinaigre, le tartre & le soufre sont ajoutés aux colonnes cinq, six & sept. L'acide du vinaigre & le soufre avoient déjà été ajoutés par M. Grosse, & le tartre est la seule addition qui reste au rédacteur. Nous verrons plus loin s'il s'agit d'une plus grande affinité du vinaigre que du tartre ; mais l'addition est toujours importante.

La colonne des exceptions pour l'acide marin est ici distinguée en deux, & on voit que s'il s'agit des métaux solaires, qui sont le cuivre, le fer & l'or, la prédominance de l'acide marin n'a pas lieu ; & que l'exception en sa faveur ne s'exécute que sur les métaux lunaires, le plomb, l'étain, le mercure & l'argent ; non que ces substances soient détaillées dans les deux colonnes en question, elles ne sont indiquées que par les caracteres de l'or & de l'argent, ajoutés à celui qui désigne en général les substances métalliques. Cette généralité exige quelques observations ; 1°. jamais l'acide vitriolique n'a dissout l'or sans des préparations qui

permettent de douter s'il l'a dissout, ou s'il n'a fait que s'unir paisiblement à son dissolvant; 2°. si on verse sur une dissolution de vitriol de cuivre du sel marin dissout, le cuivre est précipité en blanc, & ce précipité bien édulcoré, tient de l'acide marin. La même chose a lieu si on y verse de l'esprit-de-sel. A-t-on d'autres preuves par la voie humide, de la plus grande affinité de cet acide sur le mercure? Cette distinction générale n'est donc pas fondée pour les deux tiers des objets qu'elle désigne.

Maintenant, si on verse de l'huile de vitriol sur une dissolution de mercure, de bismuth, de plomb, d'argent, la précipitation s'en fait très-promptement; le précipité est soluble en entier dans l'eau, puis précipitable par les alkalis. Voici l'acide vitriolique qui jouit de tout le poids de sa prééminence sur les métaux lunaires, & plus énergiquement même que ne le fait l'acide marin, qui, par la voie humide sur-tout, ne précipite que la plus petite portion du mercure, par exemple. La distinction avancée dans cette table consignée dans l'Encyclopédie n'est-elle pas trop peu fondée pour mériter que le commun des Chymistes l'adopte, en respectant la source dont on la dit sortie.

Passons aux autres additions faites à cette table, ce sont deux petites particularités ajoutées déjà par M. Grosse, & ajoutées ici sous une autre forme. Est-ce, en vérité, la peine de faire des corrections ou des additions ? Et, soit dit sans déplaire à celui des Coopérateurs, Auteur de cette table, & de ce qui la concerne dans le corps de l'ouvrage, ne devoit-on pas attendre pour cet objet plus d'érudition, plus de lumiere, & voir l'article des rapports, si fameux entre les Chymistes, étendu, corrigé & augmenté autrement qu'il ne l'est dans sa mesquine production.

CHAPITRE VIII.

Théorie de M. Lesage, Citoyen de Geneve, sur les Affinités.

L'ACADÉMIE de Rouen sentit & le jour que la table des rapports pouvoit jetter dans la Chymie, & le besoin qu'elle avoit d'être discutée, corrigée, augmentée même; elle proposa donc pour prix de Physique à distribuer en 1758, ce sujet : *Déterminer les affinités qui se trouvent entre les principaux mixtes, ainsi que l'a commencé M. Geofroy ; & trouver un systême physico-méchanique de ces affinités.*

L'Académie partagea le prix entre M. Delimbourg, Médecin à Liege, & M. Lesage de Geneve, & adjugea l'*accessit* à un autre Médecin nommé M. Isnard. Nous avons le Mémoire de M. Delimbourg, imprimé avec une notice de celui de M. Lesage; M. Isnard n'a point publié le sien.

En distribuant ainsi à deux Auteurs le prix promis, elle eut dessein de récompenser, d'entre les pieces qu'on lui présenta, la meilleure théorie de l'une, & la plus ample collection des affinités de l'autre. Examinons chacun de ces objets séparément.

Si les Sçavans de Rouen n'eussent pas été convaincus que l'affinité, dérivée nuement de l'attraction, appuyée de ses loix, commentée diversement par les Stahliens & par d'autres, ne présentoit pas un systême assez vraisemblable, ils n'auroient pas exigé qu'on trouvât un systême physico-méchanique de ces affinités, puisqu'il auroit été tout trouvé. M. Lesage commence en conséquence par définir l'attraction, à qui il donna deux propriétés; la premiere, de faire tendre les uns vers les autres des corps éloignés; c'est la gravitation: la seconde, de les faire résister à leur séparation lorsqu'ils sont réunis; c'est la cohésion. Il prétend que l'effet de la répulsion est dû à ce que des corps repoussés nagent dans des fluides qui s'attirent avec plus d'énergie: puis il ajoute que les rapports, qui sont relatifs à la densité, aux distances, aux surfaces des corps, ont pour effet de réunir toutes les parties du melange sous le plus petit volume possible; ce qu'il prouve par l'exemple de l'eau & de l'esprit-de-vin, de l'eau & de l'huile de vitriol, de l'eau & des sels, de l'étain & du cuivre, qui deviennent plus denses, & par conséquent plus pesans après leur melange. Ne quittons pas cette premiere partie sans remémorer ce que nous avons dit du systême de Freind, & sans y ajouter quelques observations.

J'ai lu avec attention, & comparé la raison que donnent les Carthésiens & les Newtoniens, de l'expérience que citent les deux partis : il s'agit de l'adhésion de deux corps par leurs surfaces polies. Les Carthésiens disent tout simplement, qu'attendu l'état poli de ces surfaces, elles se touchent par tous les points sans fluide intermédiaire, & que le peu qu'on y met ou qui y reste sert tout au plus à multiplier les points de contact, en remplissant les inégalités que l'art le plus exquis ne peut sauver aux corps les mieux polis; qu'alors environnés de toute autre part par l'air qui est un fluide pesant, & qui pese à la maniere des fluides; la cohésion est d'autant plus forte, que les corps présentent plus de masse. Ils prouvent leur théorie par d'autres faits; les hémispheres de Magdebourg, qui démontrent la pression réelle de l'atmosphere, & la nécessité de son absence entre deux surfaces pour qu'il y ait cohésion : les mêmes, exposés sous le récipient, qui perdent cette cohésion à mesure qu'on diminue le poids de l'atmosphere ; par l'exemple des glaces qu'on met au teint, de la dorure & argenture en feuilles, &c.

Que disent à leur tour les Newtoniens? les surfaces se joignent à raison de l'attraction qui les pousse l'une vers l'autre, & qui les a tellement

attachés, qu'il faut un grand effort, comparable aux densités, à l'exiguité, au nombre de molécules attirées pour les séparer ; ce qui prouve, disent-ils, l'énergie, l'existence de l'attraction, qualité inhérente aux corps attirés. De bonne foi, je vois les premiers me donner des raisons palpables que rien ne contredit ; & les autres, me dire des mots, en tournant autour d'un cercle, qui aboutit à prouver l'attraction par l'attraction.

Une autre expérience des Newtoniens en faveur de l'attraction, c'est l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires, que M. Lesage appuie même d'une observation faite avant lui, & qui n'en a pas moins besoin d'être vérifiée, c'est que les liqueurs alkalines montent plus haut dans les tuyaux, dont le verre a retenu plus d'alkali dans sa composition. Indépendamment des objections que se faisoit, dans ses Leçons de Physique, M. l'Abbé Nollet, en homme impartial, & toujours prêt à reconnoître la vérité, on pourroit ajouter qu'il paroît assez singulier que l'eau & l'huile, l'esprit-de-vin & leurs dérivés, qu sont des fluides de natures si différentes & du verre, & entre elles, se trouvent être attirées presqu'aussi énergiquement par la même substance. Où sera alors la précision géométrique pour ex-

pliquer d'abord leur commune aſcenſion, enſuite la variété imperceptible de cette aſcenſion; à l'aide de l'attraction.

Pour parler chymiquement, & à la maniere des Stahliens, l'attraction doit avoir lieu au moins par les *latus*; le prétendu principe vitrifiable exiſte, ſuivant eux, très-évidemment & très-bondamment dans le verre; il eſt très-abondant auſſi dans le mercure, puiſque c'eſt un demi-métal; il n'abonde preſque point dans l'eau, encore moins dans l'huile. Eh bien! préciſément le mercure n'eſt point attiré dans les tuyaux capillaires, l'huile l'eſt ſenſiblement, & l'eau l'eſt ſinguliérement. Ajoutons que, dans l'idée de tout attractionnaire, les corps attirés ſe mêlent ſous le moindre volume poſſible, & que dans les deux expériences précédentes, qui ſont les expériences fondamentales, il n'y a pas encore de melange, mais une ſimple cohéſion; tandis que le grand effet de l'attraction doit être de combiner les corps attirés, & de le faire ſous le moindre volume poſſible.

En laiſſant donc de côté l'attraction, comme qualité inhérente au corps; la néceſſité d'être appuyée pour ne pas s'écouler, jointe à leur peſanteur diverſe, n'explique-t-elle pas cette adhéſion de la part des fluides ſur les corps ſolides?

Pour ce qui est de leur ascension, les surfaces rapprochées du calibre de tout tuyau capillaire, jointe à leur rugosité naturelle ou artificielle, soutenantà cause de cela, par un plus grand nombre de points, la portion de liquide qui s'y abouche, ne le rendent-elles pas plus léger, relativement, que les autres molécules qui sont moins soutenues, ou dont une moindre quantité l'est ? Supposons que la surface d'un liquide contenu dans un vase de quatre pouces de diametre soit composée de douze mille molécules, deux cents au plus touchent les bords, & n'y touchent que par une de leurs faces; elles ne sont soutenues qu'à moitié, & les onze mille huit cents autres ne le sont point du tout, ou ne le sont que l'une par l'autre; elles ont toutes leur pondérance : un cylindre d'un quart de ligne d'ouverture saisit la cent quatre-vingt-douzieme partie de ces molécules, & les soutient par plus de faces, puisque la courbe est plus rapprochée, & les rend par conséquent relativement moins pondérantes, sans compter que la proportion des molécules soutenues avec celles qui peuvent ne pas l'être dans le calibre du tuyau capillaire, est demesurement différente; ce qui contribue encore à diminuer singuliérement, & peut-être dans la même proportion cette pondérance respective.

D'ailleurs, cet état soutenu dérange l'équilibre entre les molécules de la surface, puisqu'une partie d'entr'elles devient isolée. On sçait que tout fluide tend toujours au niveau ; les molécules se rapprochent pour rétablir cet équilibre, & ont d'autant moins de peine à pousser la molécule soutenue par les parois du tuyau capillaire, qu'elles sont en grand nombre, & que cette molécule est déjà dans un état de suspension ; & si cet effort va en décroissant à mesure que de nouvelles molécules sont poussées, ne voit-on pas que leur somme & leur hauteur augmentent jusqu'à les mettre en état de résister à l'effort des autres molécules. Cet effort est si démontré, que l'ascension des tuyaux capillaires décroît sensiblement, à mesure qu'on diminue la largeur du vase qui contient le fluide en expérience.

J'ai pris une bouteille dont le gouleau renversé n'avoit que six lignes d'ouverture, puis un tube de deux lignes de diametre ; j'ai plongé un tube capillaire d'un huitieme de ligne à-peu-près dans un grand verre plein d'eau colorée ; l'eau est montée de près de trois pouces. Le même tuyau capillaire présenté au col de la bouteille de six lignes d'ouverture, & plein du même liquide ; à peine ce liquide a-t-il monté de demi-pouce. Enfin l'ayant présenté au tube de deux lignes

pareillement plein; bien loin qu'il montât une seule goutte de liquide; il m'a fallu pousser le tuyau capillaire pour forcer l'eau à y entrer; mais jamais elle n'a monté sensiblement au-dessus du niveau qu'en l'y contraignant. Si donc les Physiciens ont observé que l'ascension des liquides diminuoit à proportion de l'augmentation du calibre des tuyaux, j'y ajoute qu'elle décroît aussi à proportion du diametre du vase contenant le liquide; & assurément, quelqu'attractif qu'on suppose le tube de deux lignes de diametre, encore faudra-t-il convenir que la masse du tuyau capillaire qu'on y trempe étant de verre, & présentant à l'eau plus de solidité, devoit conséquemment, aux loix de l'attraction, jouir de cette vertu dans un dégré plus éminent, que le tube. Or le contraire arrive; donc ce n'est pas en vertu de l'attraction, & en suivant ses loix, que se fait l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires. Je ne prétends ni dans l'un ni dans l'autre cas que le décroissement soit géométriquement comparable aux diametres, parce qu'encore un coup tant de précision ne convient guere qu'au méchanisme qui a pour objet les machines & leur perfection.

Je puis prouver ce que j'avance de la multitude des points du corps solide qui soutiennent la

molécule

molécule de liquide par une expérience fort simple ; je coupe sur le même tube deux tuyaux capillaires, dont les calibres sont par conséquent égaux ; je passe dans l'un un crin ou un cheveu trempé dans l'huile, pour oindre exactement l'intérieur : je présente l'un & l'autre sur le même liquide ; il ne monte pas dans le tuyau huilé, tandis qu'il monte à l'ordinaire dans l'autre. Cette expérience détruit en outre l'opinion de la plus grande attractibilité de l'eau par le verre, & prouve qu'il suffit, pour qu'elle ne monte plus, qu'elle ne soit plus soutenue immédiatement par un corps solide. Quoique les expériences dont je fais usage ici ne soient pas toutes nouvelles, je crois cependant me les être appropriées par les conséquences que j'en tire. Si le mercure ne monte pas dans les tuyaux capillaires, s'il a cela de commun avec le plomb & l'étain fondus avec l'huile très-concentrée de vitriol, avec l'acide du phosphore, enfin avec tous les fluides possibles, dont la pesanteur spécifique est beaucoup plus considérable que celle de l'eau & de ses analogues ; c'est que, toutes soutenues que seroient leurs molécules, elles ne le sont pas assez pour perdre accidentellement ou momentanément cette excessive pesanteur, qui les

met dans la position de tendre plus énergiquement vers le centre de la terre.

Si maintenant les liquides les plus légers montent le moins haut, c'est que, perdant moins de leur pesanteur réelle par leur maniere d'être soutenues par plus de points de contact, ces molécules résistent davantage à l'action des autres molécules, quand celles-ci se meuvent pour rétablir l'équilibre; & que, d'autre part, cette grande légéreté donne à leur mouvement commun une bien moins grande intensité. D'où s'ensuit qu'elles poussent avec moins d'énergie la molécule abouchée à l'entrée du calibre.

Les attractionnaires ajoutent que la preuve que l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires est due à l'attraction, c'est que l'effet en question a lieu dans le vuide comme en plein air; ce qui prouve seulement que l'impulsion de l'air grossier n'y influe pas toujours; mais les fluides ne perdant pas sous le vuide ni leurs autres propriétés, ni sur-tout leur fluidité, & le point essentiel de mon explication consistant dans cette considération, que tout fluide a besoin d'être retenu par un corps solide pour ne pas s'épancher; & sur celle-ci, que plus les points de contact seront multipliés sur une molécule de fluide,

moins cette molécule jouira de la pesanteur commune aux autres molécules, on voit que le phénomene du vuide n'infirme pas cette théorie, & ne prouve pas plus l'affinité.

On a dit encore, pour preuve que l'attraction étoit la cause de l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires, qu'une goutte d'eau glissée le long de la parois extérieure d'un tube capillaire, y glissoit par la loi générale des gravités; mais qu'abouché à l'orifice du calibre intérieur, la goutte y montoit sur le champ avec une activité qu'on ne pouvoit attribuer qu'à la vertu attractive du verre. L'expérience est certaine, l'explication est douteuse; la mienne demeurant dans son entier, la goutte est composée de plusieurs molécules; elles sont toutes également soutenues par l'air ambiant, & ne tiennent toutes au verre que par une de leurs surfaces; la moindre d'entr'elles vient à trouver plus de points d'appui, & à être soutenue par plusieurs côtés; elle est plus soutenue; & l'air qui les environnoit toutes cessant d'agir également & avec tant d'énergie, puisque la molécule qui est abouchée au bas de sa colonne lui résiste davantage, les colonnes latérales & inférieures jouissent de toute leur force, & achevent de pousser le reste de la goutte par le calibre du tuyau capillaire. On me demandera

peut-être quelle est la cause qui fait ainsi presser le fluide atmosphérique. Je vais le dire dans l'instant.

Il en est de même de la premiere expérience, de l'expérience fondamentale des attractionnaires, &c. ils disent qu'une goutte d'eau étant posée sur une surface plane à côté d'une autre goutte, elles s'attirent mutuellement, & qu'on voit chaque forme globuleuse s'allonger pour prendre une forme ovoïde jusqu'au point du contact. 1°. Il n'y a qu'une des gouttes qui s'étende ainsi; 2°. c'est celle qui est la plus grosse; 3°. entre deux gouttes très-petites, l'effet n'a pas lieu; 4°. il a lieu plus promptement dans un verre concave; 5°. sur un verre convexe, c'est la goutte supérieure qui va trouver l'autre; 6°. si la surface est rayée, les gouttes s'allongent comme dans les tuyaux capillaires, & la réunion se fait de plus loin; 7°. si le corps sur lequel on place les gouttes est graissé, l'effet n'a pas lieu, à moins qu'on ne surcharge fortement une des gouttes; 8°. une goutte d'eau très-lourde n'en va pas moins trouver une goutte d'huile; mais elle la souleve au lieu de s'y mêler; 9°. si une des gouttes est placée depuis longtems sur le verre, le peu qui s'en est évaporé empêche une autre goutte de s'y combiner, à

moins qu'on ne la rende fortement surpondérante. De tous ces faits, que tout autre auroit vu avant moi, si l'on n'étoit pas dans la coutume de regarder ces premieres expériences comme incontestables, & d'en conclure qu'il ne les faut plus examiner : de tous ces faits, dis-je, il résulte que la marche seule des gouttes, & les circonstances de leur approximation, explique cette expérience, & qu'à des gens sans préoccupation cette attraction paroîtra encore ici appuyée sur des fondemens bien grêles.

M. Lesage ajoute, & semble prouver par plusieurs expériences, que le résultat des affinités est le melange des corps attirés sous le plus petit volume possible; ce qui en augmente la pesanteur spécifique. S'il est vrai que les corps ne s'unissent qu'à raison de leur affinité, on peut compter au nombre des exceptions à cette regle trop généralisée, les alliages du fer & du zinc, de l'étain & du régule d'antimoine, de ce dernier avec le zinc, qui tous donnent des masses moins denses que chacun en particulier. Le fer a une très-grande densité; l'huile de vitriol n'est pas moins dense; on les combine; il en résulte un sel très-léger, & toujours plus léger que l'un & l'autre, même indépendamment de l'eau de crystallisation. Il en est de même de toutes les com-

binaisons salines & crystallisables. Ensorte que les exceptions sont ici au moins aussi abondantes que la regle ; & c'est pour le cas présent où M. Lesage invoque cette regle, une chose singuliérement à observer.

Mais, convaincu que l'affinité ou l'attraction en général n'est pas une vertu inhérente aux corps, mais une vertu donnée ; & que, pour qu'ils se touchent, il faut qu'ils soient poussés ; il va chercher au-delà du monde possible la cause de ces impulsions, & appelle corps *ultramondains* ceux qu'il suppose pousser de dehors, les derniers de ce monde, qui poussent ceux qui les suivent, & ainsi du reste. C'est en effet quelque chose de curieux que ces corps *ultramondains*, qui, de proche en proche, operent l'impulsion par laquelle des corps & leurs molécules jouissent ensuite de leur attraction. On n'a jamais répondu sérieusement à Cyrano de Bergerac, ou à Swift. Laissons donc cette rêverie de côté, & voyons si, sans sortir de la prison, pas trop étroite, dans laquelle les corps sont placés, depuis la plus agitée des planettes jusqu'au plus froid satellite ; la cause de l'impulsion ne pourroit pas être conçue.

Tous les grands corps se meuvent circulairement, elliptiquement, peu m'importe, avec une

vîtesse qu'indique leur distance du soleil. Cet astre lui-même placé au centre du systême planétaire connu, se meut avec une vîtesse extrême sur lui-même, ou du moins il décrit un si petit cercle, que la chose devient à-peu-près égale ; sa rapidité n'est pas sans obstacles. La masse des autres planettes tournantes autour de lui, mais en même-tems tendantes à se précipiter vers lui, à s'y plonger, si quelque chose ne les empêchoit, soit la force du mouvement de rotation, soit l'activité même du mouvement du soleil sur lui-même ; tout concourt à faire naître de la part de ces planettes autour de ce même soleil un frottement de pression qui n'entre pas pour peu de chose dans les causes de la chaleur excessive de cet astre brûlant. Notre planette est, ainsi que les autres, dans un mouvement circulaire assez prompt pour exécuter en trois cents soixante & cinq jours une révolution d'une quantité connue de lieues, indépendamment de la vélocité qu'elle acquiert en tournant sur elle-même dans l'espace de vingt-quatre heures. Soit émanation de ce globe, soit fluide particulier, tout démontre qu'autour de lui regne ce qu'on appelle son atmosphere, susceptible de toutes les révolutions que ce double mouvement doit lui occasionner, & dont se sentiront tous les corps séparés artifi-

ciellement ou naturellement, de la masse du globe; ajoutons à cette cause réguliere, d'où s'ensuivroit un mouvement & des effets réguliers; soit dans, soit de la part de l'atmosphere, tout ce qui peut faire obstacle à cette régularité sur un fluide de la plus grande mobilité; & vous aurez, je pense, la cause de l'impulsion qui pousse l'un vers l'autre deux corps, ou qui en conduit un vers un autre en repos, ou enfin qui, poussant plus rapidement l'un que l'autre, donne occasion au plus mobile de rejoindre l'autre & de s'y combiner. Cette esquisse de la cause immédiate de l'impulsion s'applique tout aussi naturellement à bien d'autres phénomenes de physique, pour lesquels on a imaginé des matieres de différentes especes, & valent bien, je pense, le roman des corps *ultramondains*.

S'approchant ensuite plus de son objet, M. Lesage veut prouver que ce n'est pas une antipathie, mais une ressemblance qui fait naître l'effervescence entre les acides & les alkalis. Tout Chymiste conviendra du moins qu'il n'est pas heureux en preuves d'une vérité certaine. Le vinaigre, dit-il, dissout le sang, comme les alkalis; l'esprit-de-nitre dulcifié dissout la pierre, comme fait le savon de Mademoiselle Stephens; l'huile de corne de cerf est partie acide, &

partie alkaline. Le vin, dirai-je, désaltere comme l'eau, le pain rassasie comme la viande, une buche écrase comme une pierre; & voilà des preuves que ces substances comparées se ressemblent.

La force avec laquelle deux corps de différente densité, nageant dans un même fluide, s'attirent mutuellement, est proportionnelle, dit M. Lesage, non à la différence (toujours négative) de ces densités, mais au quarré (toujours positif) de ces différences; c'est-à-dire, qu'un corps dense quatre fois, qui attire un autre corps dense deux fois, ne l'attire pas avec une force deux, mais avec une force quatre, qui est le quarré de deux différences entre les deux densités; j'accorde qu'avec une plume, de l'encre & du papapier, on fera le calcul de ces forces, en disant: *étant donné un corps dont la densité est de tant*, &c. mais c'est précisément cet *étant donné* qu'il me faut montrer, & je conviendrai de la justesse du calcul dans son application, lorsqu'on me dira & qu'on me prouvera, par exemple, que l'acide nitreux a telle densité, que le mercure a telle autre densité, & qu'en conséquence de ces deux densités connues, l'effet de l'acide nitreux sur le mercure sera en raison du quarré des différences de densité; sans quoi on me permettra de ne te-

nir compte de ces ſpéculations & autres abus de la ſaine Géométrie.

Voici une preuve de l'impoſſibilité que j'avance de ces préciſions : dans le fait, elle eſt tirée de Muſchembröck.

Le fer a pour peſanteur ſpécifique 7-645 ; l'eſprit de vitriol 1-203, & le vitriol martial qui en réſulte 1-880, ou 1-715 ; tandis qu'il devroit peſer 848, & non 880, ou 715, ſi la ſomme du corps réſultant doit être celle des maſſes qui le compoſent. Veut-on que ce ſoit le quarré des différences ? La différence entre 645 & 203, eſt 442, dont le quarré eſt 1768. La différence réelle eſt encore plus éloignée, comme l'on voit, que ce produit du quarré ; car la force de l'attraction entre deux corps doit au moins donner un produit proportionnel à ſon énergie ; & ce produit ne doit s'eſtimer que par ſa peſanteur. Ajoutons que dans l'expérience on peut employer l'acide délayé dans différentes gradations ; que cet acide n'en diſſoudra pas moins le fer, & n'en donnera pas moins du *vitriol*, quoique ſon énergie ou diſſolvant ſoit autant varié que le ſont ſes divers états de dilution.

Si les corps ſe repouſſent, ſuivant le même Auteur, ou ne s'uniſſent pas, c'eſt que les corps

ultramondains, en traversant un corps, entrent avec plus de facilité dans un autre, & que l'impulsion est, moyennant cela, plus forte dans ce dernier. Voilà les corps *ultramondains* devenus nos concitoyens. Ce passage dépend de la grandeur égale ou inégale des pores. Autre système à démontrer. On a tant de peine à reconnoître la nature de ces pores, & on en évaluera la grandeur, & on raisonnera comme du tems de Lémery ! Les pores de l'or sont trop fins pour l'acide marin, & trop gros pour l'acide nitreux. Voilà pourquoi ce métal ne se dissout que dans l'eau régale, ou n'est attiré que par ce menstrue, diront les attractionnaires. Quelle manie de vouloir toujours aller au-delà des choses perceptibles, & de mêler la métaphysique la plus abstraite aux choses de physique !

Il ne manque encore à l'exemple que donne ensuite M. Lesage, des corps très-simples, qu'une circonstance, c'est la possibilité de cette simplicité dans les choses qu'il cite. *L'or blanc*, dit-il, *est aussi simple que l'or jaune* ; celui-ci est jusqu'à présent indestructible ; le prétendu or blanc n'est rien moins qu'un métal parfait ; c'est un fer arsenical. *Voyez* les expériences de Margraf dans ses Opuscules. Voilà deux substances bien comparées. Les substances animales sont encore citées comme substances simples ; & on observe qu'elles ont

plus de rapport avec l'or jaune qu'avec l'or blanc.

Si l'Auteur eût voulu parler plus juste, il auroit dit que rien n'est moins simple que les substances animales, soit avant, soit après l'analyse, & que ces substances, dans leur état d'intégrité, sont singuliérement attaquées, colorées par la dissolution de l'or jaune, & que ce métal ne concourt tout au plus que pour relever la couleur de ces substances animales, détruite immédiatement par le dissolvant.

Enfin, pour donner une idée de ce qu'on pourroit ajouter à la table des rapports, Monsieur Lesage propose deux colonnes, l'une des rapports de la lumiere avec certains corps, & l'autre des rapports du verre avec les rayons divers de la lumiere; & il donne pour raison de la différence marquée entre les densités des corps placés dons la premiere colonne, la présence plus ou moins grande du soufre. On sera étonné de cette cause, en voyant les noms de ces corps, l'air, l'eau, l'esprit-de-vin, le camphre, l'huile de vitriol, le vitriol de Dantzig, le nitre, le sel gemme, le verre commun & le verre d'antimoine. Je crois que cette énumération suffit pour montrer aux Chymistes qu'on peut être Physicien, bien entendre les calculs, les formules algébriques, les hautes spéculations enfin de cette sorte de Physique, & n'être pas seulement

initié dans les premiers mysteres de l a Chymie.

Peut-être trouvera-t-on extraordinaire qu'un Chymiste ait osé combattre ainsi un systême plus respectable par son inventeur encore, que par les applications diverses qu'on en a fait. Que les Astronomes, les Géometres & autres, regardent l'attraction comme la plus conforme aux vastes considérations qui les occupent; loin de les contredire, je les admirerai dans le silence & le respect. J'ai cru voir que son application pour la Physique de détail, & sur-tout pour la Chymie, étoit inutile, forcée & dangereuse; j'ai dû le montrer : ce n'est jamais qu'un grain d'encens de moins à brûler devant l'autel de l'attraction. Passons à la seconde piece couronnée par l'Académie de Rouen; celle où il s'agit du moins de déterminer les affinités qui se trouvent entre les principaux mixtes.

CHAPITRE IX.

Table des Affinités de M. De Limbourg.

QUATRE chapitres composent l'ouvrage de M. De Limbourg: dans le premier il examine la nature des substances qui ont de l'affinité entre elles; ce sont, suivant lui, 1°. les substances identiques; & il en donne pour exemple le sel marin, qui se crystallise dans le beurre salé, & le sucre dans les syrops. Le rapprochement des parties d'un même individu qu'un peu d'humidité a rendu fluide & a disposé à la crystallisation, est-il l'effet d'une affinité? 2°. les substances identiques en partie; c'est, à bien dire, la doctrine des *latus*, contre laquelle même l'Auteur forme d'assez fortes objections: 3°. enfin, les substances absolument différentes, mais qu'il croit assorties par quelque côté. Le second chapitre a pour objet la nature & les causes de l'affinité. Pour ce qui est de sa nature, l'Auteur paroît la déduire de ses causes; ce qui est une autre maniere de tourner autour du point difficultueux: il s'occupe seulement à prouver que, dans une infinité de cas, & le plus grand nombre, l'affinité ne peut être déduite

de l'identité, même recherchée ou éloignée. Ses exemples pourroient bien n'être pas sans replique; il combat ensuite les hypotheses de la porosité, de la configuration, &c. à l'aide desquelles d'anciens Chymistes expliquoient les combinaisons; puis s'expliquant plus positivement, il attribue les affinités à la facilité du contact des parties comparée à leur attraction. Ce contact a lieu, on n'en peut douter; mais il y a plus que du contact dans les combinaisons chymiques, il y a une pénétration mutuelle; & puis l'attraction, cette propriété inhérente des corps, ou que leur communique l'impulsion; encore un coup, c'est une pétition de fait dans la Chymie sur-tout. Il est vrai que l'Auteur voit l'affinité par-tout: si un vernis s'attache au bois, c'est l'affinité, parce qu'il y a exacte juxtaposition; si l'huile s'imbibe dans du papier, il y a affinité. On ne peut se refuser à penser que c'est ici faire de l'affinité ce que le maître du festin de Despréaux faisoit de la muscade. Sans cesser d'attribuer ce principal effet des affinités à l'attraction, il distingue cependant celle-ci, en disant que l'attraction suppose plus de cohésion entre les élémens de tout un corps, qu'entre les élémens réciproques de plusieurs corps attirés mu-

tuellement; tandis que dans l'affinité, les élémens d'un corps s'abandonnent, pour ainsi dire, & vont se joindre aux élémens d'un autre corps. Effort qui, quoi qu'en ait dit précédemment l'Auteur lui-même, a besoin qu'il y ait entre les élémens réciproques une certaine analogie. Quelle différence y a-t-il entre analogie & identité? elle est si petite, qu'elle ne peut, je crois, occuper qu'un Grammairien.

Dans son troisieme chapitre, après avoir dit que le rapport se juge ou par la promptitude de la combinaison, ou par la constance de cette union, ou par la séparation possible de cette union; il donne une idée des défauts de la table de M. Geofroy, & présente le détail de la sienne, composée de trente-trois colonnes, que nous allons discuter comme nous avons fait les précédentes; nous dispensant de rien dire sur le quatrieme chapitre qui traite des avantages & de l'usage de la doctrine des affinités, & sur-tout de la Table des rapports.

La premiere des trente-trois colonnes dont est formée la table de M. De Limbourg nous occupera d'autant plus, que l'Auteur lui-même a pris soin d'en donner l'explication. Il s'agit, comme dans celle de M. Geofroy, des affinités des acides en général; & l'on y trouve douze substances, d'abord

d'abord le phlogistique, & ce soin épargne de le replacer ensuite après chacun des acides. Il est en effet constant que le phlogistique se combine avec les acides plus énergiquement que l'alkali lui-même; le soufre fait par Stahl avec le tartre vitriolé, la détonation du nitre par le phlogistique, le phosphore, en sont des preuves; celui-ci néanmoins le prouve plus obscurément, puisqu'il n'est encore que vraisemblable que l'acide phosphorique soit un dérivé de l'acide marin. Pour ce qui est de l'eau régale, cette attention ne peut avoir lieu, puisqu'en saturant ce menstrue mixte avec un alkali, on a les deux différens sels dus à chacun des deux acides, & non un sel composé de deux acides. Quelques-uns des exemples de l'Auteur sont cependant implicites: par exemple il attribue à l'union du phlogistique avec l'acide nitreux, l'inflammation des huiles; tandis que la violence du frottement excité entre ces deux substances est la seule cause & de l'état sec qui arrive à une partie de l'huile, & de l'inflammation de cette partie, qui allume ensuite le reste; comme le frottement violent de deux morceaux de bois les échauffe au point d'allumer les matieres seches qu'on en approche. C'est bien la peine d'avoir recours à des causes abstraites & hypotétiques, quand on tient dans ses mains la

cause immédiate & suffisante. On pourroit augmenter ces réflexions encore, en considérant les acides végétaux; mais nous y reviendrons bientôt.

Suit l'alkali fixe, & il est à sa place; mais la chaux placée entre les alkalis, le fixe & le volatil, n'y est que conformément à un préjugé qu'il est tems de détruire. On dit donc que la chaux a, avec les acides en général, une plus grande affinité que les alkalis volatils, parce que la chaux décompose tous les sels ammoniacaux. Le fait est à-peu-près constant; cependant il a été vu, je pense, trop superficiellement. J'ai pris de la chaux vive très-seche, desséchée même sur le feu, & actuellement chaude; j'ai pareillement pris du sel ammoniac sublimé, & non crystallisé (le premier ne tient aucun atôme d'eau, en tant qu'eau, le second contient toujours beaucoup de celle qu'on nomme eau de crystallisation), je l'ai pulvérisé; puis séché à un feu doux, j'ai mêlé cette chaux à ce sel ainsi séché: je les ai trituré long-tems; je les ai versé dans la cornue; j'ai placé le balon, j'ai luté les jointures, sans qu'il s'échappât la plus légere odeur volatile; mais le peu qui étoit resté dans le mortier durant tout ce tems, avoit attiré assez d'humidité; il n'étoit pas possible de présenter le visage sur ce mor-

rier ſans être ſuffoqué par l'eſprit alkali volatil qui s'en exhaloit.

J'ai adminiſtré le feu, qu'il m'a fallu rendre beaucoup plus fort que pour la diſtillation ordinaire de l'eſprit-de-ſel ammoniac ; j'eus à peine quelques gouttes de demi-livre de ſel ammoniac & de demi-livre de chaux ; mais le col du matras & les parois étoient remplis de cryſtaux concrets, ſolides. Le tout refroidi, j'eus près d'une once de ſel volatil concret de ſel ammoniac : il y avoit bien vers la gorge de la cornue (c'eſt l'endroit où le col ſe recourbe) deux ou trois gros de ſel ammoniac véritable, ſublimé de nouveau. La maſſe reſtante ne fut pas plutôt verſée dans une terrine, que l'humidité de l'air s'y porta avec aſſez d'impétuoſité, & le laboratoire fut rempli de vapeurs alkalines volatiles, qui m'en firent déſerter pour deux grandes heures, quoique je le tinſſe tout ouvert.

Voici une expérience qui démontre que la chaux peut bien, en tant que chaux, ne pas décompoſer le ſel ammoniac, & que, loin de procurer toujours, comme le dit le commun des Chymiſtes, un eſprit volatil, impoſſible, ſuivant quelques-uns, à ſe mettre ſous forme ſeche, la chaux peut ſeule & ſans intermede élever dans

un état concret le peu d'alkali volatil que le feu avoit contraint de quitter sa premiere union.

Ce n'est pas la seule maniere de rendre à cet esprit son état sec : j'avois fait un jour un flacon d'eau de Luce, en employant un très-fort esprit volatil, & de l'esprit-de-vin singuliérement chargé d'huile de succin. Le flacon fut oublié pendant plus de six mois, & je le trouvai, au bout de ce tems exactement bouché, tout aussi plein ; mais les deux tiers au moins de cette eau convertis en un beau sel volatil concret ; j'en exposai une partie à l'air libre ; il y attira l'humidité, & il ne resta qu'un gros environ de demi-once. Je suis certain que ce gros n'est rien moins qu'un pur alkali volatil concret ; c'est un sel ammoniacal en tout point semblable au produit salin & concret des substances animales distillées à la cornue. On est dans la préoccupation que ce produit est de pur alkali volatil : qu'on se donne la peine d'en mêler un peu dans le creux de la main avec quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, & l'on sera bientôt convaincu de l'état en grande partie ammoniacal de ces produits. J'en ai exposé plusieurs fois dans des capsules à l'air libre ; le superflu ou l'alkali libre s'est promptement dissipé ; il est resté un sel inodore & concret ; c'est un vrai sel ammoniacal.

On pourroit peut-être ſoupçonner que l'eſprit-de-vin eſt la cauſe de cette concrétion dans l'expérience de l'eau de Luce, parce que la derniere colonne de la table de M. Geofroy dit que l'eau & l'eſprit-de-vin ayant plus d'affinité, les ſels que contient la premiere ſont cryſtalliſés. Mais ayant mêlé dans des phioles une once d'eſprit volatil & demi-once d'eſprit-de-vin rectifié; & dans une autre, une once du même eſprit, & trois onces du même eſprit-de-vin, je n'ai eu, dans l'un & l'autre melange aucune concrétion, même au bout de quatre mois.

J'ai ſubſtitué à la chaux vive, celle du plomb, appellé *minium*; celles de fer, de biſmuth, de régule d'antimoine; & toutes les fois que ces chaux bien ſéchées étoient mêlées à du ſel ammoniac ſublimé, pareillement ſec, je n'avois qu'à force de feu un produit alkalin: la décompoſition du ſel ammoniac ne s'opéroit pas ſur le champ, comme elle a coutume de le faire lorſqu'il y a la préſence de la plus légere humidité. C'eſt là le point de différence qu'on n'a pas vu, & qui a induit tous les Sçavans en erreur. Emploie-t-on ſur la chaux vive du ſel ammoniac humide, cette chaux ſe ſaiſit promptement de l'humidité, échauffe le total, & rend évaporable le peu d'alkali nud que cette humidité a enlevé à l'acide

qui le neutralisoit. Si la chaux est éteinte, c'est elle alors qui porte l'humidité dans la combinaison du sel ammoniac, & le met en état de solution; état dans lequel les parties du sel neutre quelconque sont toujours moins énergiquement unies, & par conséquent plus faciles à séparer entiérement.

Distille-t-on un pareil melange, la solution commence à augmenter par l'état plus fluide que donne la chaleur à tout liquide. Le sel ammoniac est composé de deux substances volatiles, dont l'une l'est plus que l'autre; la même chaleur fait échapper celle des deux que cet état de solution rend plus disposée à se séparer, & qui, par sa nature, est plus volatile que l'autre. Si la substance intermédiaire n'étoit pas dissoluble aussi par l'acide marin, celui-ci moins volatil que l'alkali, excité par une chaleur plus forte, ne tarderoit pas à le suivre, & à se combiner de nouveau avec lui; mais séparé qu'il est de cet alkali, il est dans le cas de tout acide libre, il dissout la terre calcaire, & se fixe avec elle. On voit donc bien qu'il n'y a pas là plus ou moins d'affinité, ni même plus de tendance à être dissoute de la part de la chaux: en voici encore la preuve.

J'ai mis six onces de sel ammoniac en poudre dans une phiole sublimatoire; & j'en ai bouché

l'orifice avec une piece de monnoie de cuivre ; les premieres vapeurs ſentoient l'alkali volatil, & corrodoient en bleu verdâtre la piece de cuivre. Vers la fin il monta de véritables gouttes acides qui ne ſe combinerent pas, & je perdis à-peu-près trois gros de mon ſel ; je réitérai cette ſublimation huit fois, les deux phénomenes que je viens de rapporter eurent toujours lieu, l'eſprit volatil d'abord, l'acide marin à la fin ; & après ces neuf ſublimations, j'avois à peine quatre onces de ſublimé. Je variai l'expérience en mêlant du verre en poudre, du ſable bien lavé, du quartz éteint & broyé, toutes ſubſtances inattaquables par l'eſprit-de-ſel ; les mêmes phénomenes eurent lieu.

J'y ſubſtituai de l'hématite & du fer ; chacune de ces deux ſubſtances eſt diſſoluble par l'acide marin : auſſi remarquai-je que mon ſublimé n'étoit pas coloré d'abord, parce qu'au premier inſtant il ne paſſe que de l'alkali volatil, mais c'étoit enſuite par nuances, à proportion qu'une plus grande quantité d'acide marin étoit mis à nud. Dira-t-on que le fer a plus d'affinité avec l'acide marin que l'alkali volatil ? Il n'y a pas d'affinité dans ce cas-ci ; c'eſt l'effet naturel de la ſéparation fluide des parties d'un corps qui laiſſe à chacune d'elles le droit d'agir avec ſa propre vertu.

Mais ce qui met le sceau à ce que j'avance ; c'est l'expérience suivante.

Prenez quelque dissolution que ce soit de chaux, de fer, de *minium*, &c. par l'acide marin, ou même par quelqu'autre acide ; versez-y de l'alkali volatil, & vous aurez un précipité. L'acide & l'alkali vous donneront un sel ammoniac. Concluez. L'affinité chymique est un jargon ; & de quelque maniere qu'on examine le phénomene de la chaux & du sel ammoniac, non-seulement il n'y a pas d'affinité, mais même il n'y a pas de la part de la chaux une plus grande dissolubilité par les acides. M. Geofroy & ses imitateurs, jusqu'à M. De Limbourg inclusivement, n'ont pas examiné, comme ils étoient tous très-capables de le faire, les circonstances de ce phénomene.

A l'alkali volatil succedent, dans la table de M. De Limbourg, les terres absorbantes ; & dans son explication, une tirade peu intelligible qui laisse toujours quelque chose à desirer, ou plus de précision, ou la suppression de la chaux. Quelle différence l'Auteur met-il entre la chaux & les terres absorbantes ? Ne sçait-on pas que, dans l'acception commune ce sont toutes celles qui, comme la chaux, font avec les acides une effervescence marquée : ce sera donc la même chose.

Veut-il donner ce nom aux terres qui pompent avidemment l'humidité qu'on leur présente ? ce mot alors ne signifiera plus rien de précis, cette propriété étant commune aux craies, aux argilles, aux marnes, &c.

Viennent ensuite, & dans cet ordre, le zinc, le fer & le cuivre, qui sont des individus, & qu'on fait suivre du caractere général de toutes substances métalliques. Qu'on me permette l'expression, c'est au moins un pléonasme en Chymie. Si tous les métaux sont indifféremment dissolubles en général par tout acide, sans spécifier lequel, le zinc & ses deux associés auront cet avantage. A-t-on dessein d'épargner par ce moyen les détails aux colonnes de chaque acide, on verra qu'il en résulte plus d'obscurité. Veut-on dire que ces trois métaux sont absolument dissolubles par tout acide, encore sera-t-il vrai que, dans quelques circonstances, que ce soin n'explique pas, il y a des métaux dont la dissolubilité par l'un des acides, est plus marquée. Ainsi l'étain est plus dissoluble dans l'acide marin que le cuivre. Ensorte qu'en total mieux eût valu, je pense, supprimer ce petit détail, & le rejetter avec ses variétés dans la colonne propre à chaque acide.

En conséquence d'une observation procurée

par le hasard à M. Geofroy le jeune, & que son frere ne put expliquer, M. De Limbourg regarde la terre alumineuse comme une substance anomale, & il a raison jusqu'à présent ; mais il la regarde aussi comme susceptible d'être précipitée par toutes les substances métalliques, & comme ayant par conséquent moins d'affinité qu'elles avec les acides.

J'ai donné précédemment deux Mémoires dans lesquels j'établis incontestablement la distinction qu'on doit faire entre la solution & la dissolution ; j'y montre que ces deux mots ne sont pas représentatifs de la même maniere d'être des corps qu'ils désignent ; j'y fais voir que dans la dissolution il y a chaleur, effervescence & nouveau corps ; que dans la solution il y a froid, écartement des parties du corps, & point de nouvelle combinaison. Plusieurs expériences rendoient ces deux propositions hors de doute ; mais en jugeant l'un de ces Mémoires, sans se mettre en peine des faits, on se retrancha sur les expressions, on voulut qu'il ne fût pas possible de faire un sel neutre avec deux acides ; que les mots solution & dissolution fussent des synonymes ; & que sçais-je enfin. Je vais donc ajouter de nouvelles preuves de cette distinction pour l'état de solution : toutes preuves qui rendront

évident qu'il n'y a ni plus ni moins d'affinité avec les acides de la part de la terre d'alun que de celle des métaux ; & je ne ferai qu'ajouter à celles que M. Margraf a semées dans ses Opuscules chymiques.

Je me suis procuré des solutions d'alun, dans lesquelles j'ai mis de la limaille de cuivre, ou de fer, ou de zinc, &c. Sur le champ les limailles furent couvertes d'un dépôt blanchâtre ; mais la pleine décomposition n'eut jamais lieu, quelque quantité que je misse de limaille, même en faisant bouillir. J'ai pris d'autre part des liqueurs chargées de vitriol blanc, bleu ou vert, & j'ai versé cette terre d'alun bien édulcoré ; sur le champ le total étoit précipité, & j'ai retrouvé de l'alun.

Dans des terrines je mettois à bouillir du vitriol vert avec de l'eau, j'y ajoutois du cuivre en rapure, je le voyois se dissoudre à vue d'œil, & mon marc se précipiter : je mettois du sel végétal & du sel de Seignette pareillement en solution, avec de la limaille de fer, & mon fer étoit tout dissout. Je mettois du tartre vitriolé en solution, j'y versois de la terre d'alun, & j'avois de l'alun. Dira-t-on que dans tous ces cas la terre d'alun, ou le fer, ou le cuivre, aient plus de dissolubilité que l'alkali fixe, que celui de la soude ou que le fer, ce

feroit le combie de l'ineptie ; puisque si on éprouve avec quelle intensité & quelle quantité chaque acide dissout les substances mises en comparaison, on verra toujours l'avantage en faveur de celle qui cependant est ici précipitée. Qu'en conclure ? c'est que, dans leur état de solution, les parties constituantes d'un corps sont assez écartées pour que leur acide, par exemple, s'unisse avec une autre substance, sans que pour cela il y ait aucune ni plus grande affinité, puisque les autres matieres qui étoient unies n'en jouissent pas moins de la propriété de se dissoudre plus abondamment, & plus violemment, & de celle de précipiter ces substances fortuites avec la même facilité que si on les avoit unies immédiatement.

J'applique ici la très-curieuse expérience de M. Baumé : au lieu d'eau, il a versé de l'eau-forte affoiblie sur du tartre vitriolé en poudre ; l'action de chauffer le melange suffit pour en opérer la solution par le phlegme de l'eau forte : mais dans cet état de solution, l'acide nitreux trouve presqu'à nud la base alkaline du tartre vitriolé, il s'y unit, & voilà du nitre. Mais l'illusion de la plus grande affinité s'évanouit, si on procede à l'évaporation : l'acide vitriolique reprend sa concentration & son énergie ; il chasse l'acide nitreux, & redonne le tartre vitriolé. Ma ma-

niere d'expliquer le phénomene ne ressemble pas à celle de l'Auteur, & je ne discuterai pas son avantage; je conclurai seulement que tout concourt à prouver qu'il n'y a pas encore de raison de placer ainsi la terre de l'alun après les substances métalliques, & que c'est mettre une exception, annoncée même pour ce qu'elle est, au nombre des regles générales.

Les cinq colonnes suivantes n'indiquent, suivant M. De Limbourg, que les substances métalliques énoncées trop vaguement dans la premiere colonne, & dont l'affinité est moindre que celle du zinc, du fer & du cuivre, avec l'acide particulier qui est en haut de chacune de ces cinq colonnes: ainsi, dans la seconde colonne, l'acide vitriolique qui est en tête, ne dissout, outre ces trois, que le plomb, le mercure & l'argent. Le bismuth, le régule d'antimoine & l'étain y sont cependant dissolubles, & l'arsenic n'est pas exempt de cette dissolution. Si on met d'une part un gros d'argent avec demi-once d'huile de vitriol, & de l'autre, un gros de mercure dans pareil poids du même acide concentré, & dans le même bain de sable au même feu, on voit que l'argent est dissout avec une violence & une promptitude singulieres; tandis que le mercure est moins vivement & moins prestement dissout.

On voit encore qu'il reste une plus grande quantité d'acide non combiné pour l'argent que pour le mercure ; ce qui prouve la plus grande dissolubilité de l'argent. Pourquoi donc M. De Limbourg a-t-il donné le pas au mercure, & pourquoi a-t-il négligé les trois autres métaux dont j'ai fait mention ?

Le cobalt, le régule d'antimoine, l'arsenic & l'étain sont oubliés dans la colonne de l'acide nitreux, ainsi que le bismuth & l'arsenic dans celle de l'acide marin ; mais ici il y a une faute plus essentielle. La limaille d'argent mêlée au sublimé corrosif décompose celui-ci : on peut s'en assurer encore en frottant seulement sur une lame d'argent un peu de sublimé ; & cependant M. De Limbourg place l'argent après le mercure, sans nous en donner de raison, non plus que de la suppression qu'il a faite du régule d'antimoine dans la colonne de l'eau regale. Personne n'ignore cependant que ce régule ne reconnoît pas d'autre dissolvant naturel.

A ces omissions ajoutons l'embarras de retourner à cette premiere colonne pour un si grand nombre d'objets, & on verra queM. De Limbourg n'a pas pris la méthode la plus sûre de rendre sa table claire & facile à comprendre. Mais voici

bien autre chose : depuis la vingt-quatrieme jusqu'à la trente-deuxieme colonne, l'Auteur suppose les affinités des différens métaux, tant entr'eux qu'avec les acides & autres; & le bismuth, oublié dans la deuxieme colonne, est dans la trente-unieme dissoluble, par l'acide vitriolique, ainsi que le régule d'antimoine & l'étain dans leurs colonnes : il n'y a pas un des métaux omis dans la colonne des acides, qui ne se trouve dans sa colonne avoir affinité avec ces différens acides. Voilà la plus parfaite confusion, si on veut que ce ne soit pas de la contradiction. Pour expliquer cette table, je suppose en effet qu'on dise, d'après la premiere colonne, toute substance métallique est dissoluble par tout acide; mais le régule d'antimoine n'est pas dissoluble par l'eau régale, puisqu'à cette colonne je ne trouve pas ce demi-métal indiqué au nombre de ceux qui développent l'idée générale : cependant à la trentieme colonne, non-seulement le régule d'antimoine est dissoluble par l'eau régale; mais il l'est plus que par tout autre acide. Que penser d'une pareille marche contournée pour apprendre enfin une vérité si simple à désigner.

La septieme colonne employée à indiquer les prétendues affinités des alkalis fixes, montre d'abord, comme dans toutes les autres, les quatre acides; mais il n'y est pas fait mention du

tartre, espece d'acide végétal que sa concrétion naturelle rend moins bien combiné, ou plus facile à séparer de l'alkali, même par le vinaigre. Puis on y voit la chaux avant le phlogistique, & même avant le soufre : celui-ci cependant entre bien abondamment en combinaison avec l'alkali; tandis qu'à peine la plus légere portion de la chaux s'y combine même par la fusion. Comme l'Auteur ne s'est expliqué nulle part sur ces terres différentes, nous ne pousserons pas plus loin l'examen de cette colonne.

Dans la suivante, on voit avant tout acide, la terre de l'alun immédiatement au-dessous de l'alkali volatil. M. De Limbourg a beaucoup lu, & on ne peut que lui en sçavoir gré. Je connois d'autres gens qui ont aussi beaucoup lu, qui font imprimer sans digestion le fruit de leur lecture, & qui vous annoncent avec assurance dans leur préface qu'ils n'ont jamais lu, & qu'ils s'en sont bien trouvé. Notre Auteur sçait que M. Margraf, en imitant les gens qui travaillent dans les alunieres, n'a pu obtenir d'alun qu'en ajoutant à ses lessives un peu d'alkali volatil, ou d'urine putréfiée; & il en conclut que la terre alumineuse & l'alkali volatil ont plus d'affinité. Qui lui a dit que cet alkali volatil ne servoit pas à saturer une surabondance

bondance d'acide, ou à procurer la précipitation d'un dépôt muqueux qui s'oppose à la cryſtalliſation. Où a-t-il vu que cet alkali demeure dans l'alun lui-même ? Depuis quand enfin des intermedes ſont-ils censés combinables ? Le blanc d'œufs qui clarifie le ſucre, la terre calcaire qui le dégraiſſe, ont-ils de l'affinité avec le ſucre, en ont-ils plus que les acides ? & dans le cas préſent, n'eſt-ce pas à l'acide que s'unit momentanément le peu qu'on y jette ? Au reſte, les obſervations ſur la colonne précédente au ſujet de la chaux, ſubſiſtent ici. Mais, autre contradiction, ce n'eſt qu'à l'alkali volatil qu'on trouve ici la terre alumineuſe ſi voiſine ; puis cette terre ayant ſa colonne à part, c'eſt la dixieme, elle y eſt immédiatement en affinité avec l'alkali fixe, puis enſuite avec le volatil ; & ce n'eſt qu'à cette colonne qu'on lui donne affinité avec les acides en général ; tandis que dans la colonne de l'alkali fixe, tous les acides ont plus d'affinité qu'elle avec cet alkali.

La chaux préſide à la colonne onzieme ; mais elle préſide comme chaux vive à la quinzieme : comme chaux, elle eſt diſſoluble par tous les acides ; comme chaux vive, il n'eſt plus queſtion d'acide : mais comme chaux elle eſt combinable avec les alkalis ; comme chaux vive, point de mention de ces ſels. Enfin il n'eſt queſtion que de

substances vaguement huileuses, végétales, &c. En vérité la distinction est-elle bien pensée, ou bien exécutée ?

Dans la douzieme colonne, l'or est de tous les métaux celui qui a plus d'affinité au phlogistique, puis l'argent & le mercure. Peut-être l'Auteur n'a-t-il entendu parler ici que de la difficulté, pour ne plus dire l'impossibilité de leur enlever ce phlogistique en les décomposant : d'où il conclut, en effet, qu'il y est plus adhérent. Mais pourquoi n'avoir fait aucune mention des demi-métaux qui perdent & reprennent si facilement ce même phlogistique ?

La treizieme colonne, une des plus abondantes, contient les rapports du soufre, &, sans doute à cause de l'époque, fraîche alors, de la découverte faite par M. de Lauraguai, c'est-à-dire, de la dissolubilité immédiate dans l'esprit-de-vin, d'un peu de soufre en vapeur, qui s'en separe même assez vîte; cet esprit-de-vin est placé avant tout autre rapport. Il en est de même de la chaux placée avant les alkalis : puis l'Auteur indiquant toutes substances métalliques, excepté l'or : voilà que pour abréger, il en désigne cinq. La combinaison des huiles avec le soufre est placée la derniere, quoiqu'une des plus faciles & des plus abondantes. Même erreur dans la quatorzieme colonne, du

foie de soufre, les substances terreuses, les substances métalliques, puis l'or. Mais l'esprit-de-vin qui s'y dissout si abondamment, pourquoi l'omettre, tandis qu'on l'a si libéralement mis le premier à l'article du soufre, dont il dissout si peu, & si peu naturellement. L'arsenic & ses affinités occupent la seizieme colonne : l'eau qui dissout à peine de cette substance est immédiatement après les acides; tandis que le soufre auquel elle s'unit abondamment est tout à la fin. Ici, par un revirement singulier, six métaux sont énoncés, puis toute substance métallique a plus d'affinité que ces six métaux. Que signifie cela? La colonne de l'orpiment est assez inutile, puisque son affinité dépend ou de l'arsenic, ou du soufre exposés précédemment. D'ailleurs, il s'en faut que ni celle-ci, ni celle de l'arsenic soient complettes.

Pourquoi l'esprit-de-vin dissout il les acides par préférence à l'eau? & depuis quand toute substance huileuse est elle dissoluble par ces esprits? Et les résines & le camphre & le borax sont ici oubliés, & sont remplacés par une chose déjà exposée à la colonne du soufre.

L'éther a sa colonne; il y dissout aussi par préférence toute substance huileuse. L'expérience montre cependant qu'ainsi que l'esprit-

de-vin, il ne touche ni aux huiles exprimées, ni aux graisses, ni à la totalité de quelques huiles essentielles; puis il touche à l'or, mais dissout dans l'eau régale; puis toutes substances métalliques. Ce dernier fait méritoit bien quelque preuve.

On n'a pas omis jusqu'au savon; mais en montrant son affinité avec l'eau-de-vie, on a omis l'esprit-de-vin, dans lequel il se dissout bien autrement; & si l'eau tient un rang dans cette colonne, ce n'est assurément pas après les substances animales, comme l'Auteur l'a fait. A-t-il jamais dissout des chairs avec du savon? Peut-être n'a-t-il entendu parler que des taches onctueuses; mais le savon emporte toutes les taches, & l'eau n'en demeure pas moins unie au savon: sans elle l'action de blanchir n'auroit même pas lieu. Si l'on verse de l'eau dans une solution de savon faite dans l'esprit-de-vin, l'eau louchit: ce qui prouveroit une plus grande affinité de l'eau & du savon, si on ne sçavoit que le phénomene est dû à l'union plus intime de l'eau avec l'esprit-de-vin.

On se prêtera difficilement à croire, à la vingt-deuxieme colonne, que l'eau ait plus d'affinité avec la chaux qu'avec les gommes ou l'esprit-de-vin, avec les alkalis volatils qu'avec les fixes; & enfin que sa plus grande affinité soit avec l'acide

vitriolique. Seroit-ce à raiſon de la vivacité avec laquelle elle eſt attirée ? Alors la plus grande attraction vient de la part de la chaux & de l'acide : puis, en quelque circonſtance que ce ſoit, voit-on les alkalis volatils ou attirer plus d'eau, ou l'attirer plus efficacement, ou s'y diſſoudre plus vîte que les alkalis fixes ?

Dans la vingt-troiſieme colonne, ſi le mercure a plus d'affinité avec les quatre acides qu'avec le ſoufre, il faudroit dans l'hypotheſe des affinités adoptées par M. De Limbourg, que dans l'état de cinabre il fût facilement diſſout par l'un d'eux; ce qui eſt ſinon impoſſible, au moins fort difficile; tandis qu'au contraire telle diſſolution de mercure ſéchée, puis mêlée avec du ſoufre, eſt décompoſée par le feu, & lâche ſon mercure qui ſe ſublime en cinabre. On ne voit encore pas pourquoi l'eau régale qui corrode à peine à la longue aſſez de mercure pour montrer ſeulement qu'elle le peut diſſoudre, eſt miſe avant l'acide vitriolique qui le diſſout énergiquement & en entier, & devant l'acide marin auquel ce demi-métal ſe combine ſi étroitement.

Dans la colonne de l'or, l'éther eſt après le mercure & l'eau régale; tandis que, ſi l'expérience n'eſt pas illuſoire, l'éther enleve l'or à l'eau régale avec une preſteſſe qui tient du prodige.

L'or s'allie ici plus volontiers à l'étain qu'à l'argent & au plomb.

Toutes les colonnes suivantes ont le défaut que nous leur avons déjà reproché, de répéter ce qui est dit, obscurément à la vérité, dans les premieres colonnes; mais la derniere est plus frappante; il s'y agit de l'antimoine, qui a, dit-on, affinité avec les substances métalliques, le cuivre & le fer. On croyoit, & on croit encore que le fer & le cuivre n'attaquent que le souffre de l'antimoine, & non le régule; que ce qui y reste uni y est fortuitement, la plus grande partie formant avec le souffre des scories martiales ou cuivreuses.

L'examen très-détaillé de cette table, montre tant d'incorrections, de choses déplacées, répétées, confondues; l'exposé qui y est joint explique si peu les raisons de tous ces changemens, qu'on ne peut s'empêcher de regarder ce dernier ouvrage comme l'ébauche très-imparfaite du dessein de son Auteur. L'honneur que lui a fait l'Académie de Rouen a été vraisemblablement pour l'engager à faire mieux. On sçait que beaucoup de Compagnies sçavantes se servent de ce moyen pour réveiller l'émulation. L'Académie de Berlin vient d'en agir ainsi en 1773, en faveur d'un manuscrit sur l'arsenic.

CHAPITRE X.

Table nouvelle.

LES différentes tables qui ont paru depuis celle de M. Geofroy, discutées & examinées soigneusement, la doctrine sur laquelle elles sont fondées, pareillement soumise à une discussion exacte, peut-être rigoureuse, permettent quelques réflexions.

La table de M. Geofroy reste dans tout son lustre, & n'est ni effacée, ni remplacée par aucune des suivantes; celle de M. Grosse y a ajouté des choses utiles; à travers le bouleversement de la sienne, M. Gellert a contribué aussi à perfectionner cette précieuse invention : la table insérée dans l'Encyclopédie ne lui a rien ôté, mais n'y a non plus rien ajouté qu'une erreur ; on ne doit pas apprécier celle de M. Rudiger, encore moins la table de M. Clauzier. L'ambition de multiplier les exemples des affinités a fait naître celle de M. De Limbourg, qui n'a rien expliqué d'essentiel ni de clair. La doctrine des affinités est dans tous les cas la cause de la plupart des erreurs que nous avons pu appercevoir : elle n'est donc pas compatible avec la saine Chymie.

Cependant la Table des Rapports est susceptible de perfection ; elle en a besoin. La théorie, à l'aide de laquelle on doit l'expliquer, n'étant pas celle de l'affinité, doit être présentée de nouveau. Tel est le double objet qui nous reste à remplir, & ce n'est pas la portion la plus facile à exécuter dans l'ouvrage que j'ai entrepris. Ce qui précede concourt à sa difficulté, en aggravant mes engagemens. *La critique est aisée, & l'art est difficile*, a dit un de nos Poëtes. J'aurai le courage cependant de poursuivre mon entreprise, & ne me plaindrai pas des censures qu'on en pourra faire, si je prouve que j'ai du moins employé toute ma capacité pour rendre mon ouvrage plus vraisemblable, plus à la portée des éleves, plus goûté des Sçavans, aussi méthodique que celui de M. Geofroy, & de plus d'étendue. L'ambition d'être utile mene quelquefois plus loin que ses forces ; le plaisir de l'avoir été, ne fût-ce qu'en partie, dédommage de la critique; je tiendrai donc à grand honneur, si je ne dépare pas l'Ouvrage immortel du modeste & profond Chymiste que je cherche à imiter.

En méditant la Table des Rapports que je présente aujourd'hui, j'ai considéré que si c'étoit pour les Chymistes instruits la meilleure récapi-

tulation des principales opérations, des grandes généralités de la Chymie, ce devoit être pour les Commençans le meilleur institut de pratique qu'on leur pût présenter ; je me suis appliqué en conséquence à recueillir les phénomenes que fournissent les principales substances chymiques, comme sont les acides, les alkalis, l'eau, l'esprit-de-vin, le feu, l'arsenic, le soufre, le foie de soufre & le mercure, & à ne conserver des considérations particulieres qui constituent quelques colonnes des tables précédentes, que celles qui portent un certain intérêt, ou que le respect pour M. Geofroy me défendoit de supprimer. Mais j'ai placé ces particularités en forme d'appendix au-dessous de la colonne générale à laquelle chacune d'elle appartient ; je me suis même permis d'en ajouter quelqu'unes, comme le fait particulier de l'or potable, &c. lorsqu'elles m'ont paru frappantes ou de nototiété générale. Pour faciliter ensuite l'intelligence de cette table, j'ai vu que tous les résultats du même acide, par exemple, pouvoient avoir une dénomination commune, & que ce seroit aider singuliérement la mémoire & le jugement, que de donner à comprendre par un seul mot la sorte de combinaison dont il se va agir, & les résultats généraux de ces combinaisons. L'expérience

heureuse que j'en avois faite sur un particulier de compréhension assez difficile, & qui, à l'aide de ces dénominations, fut en vingt-quatre heures en état de répondre plus que passablement aux questions qu'on lui fit sur cette table; cette expérience, couronnée depuis par des succès plus marqués, me prouva que mon idée pouvoit du moins être de quelque utilité.

Voici donc la marche de cette table distribuée en vingt colonnes générales, & dix appendices de ces colonnes.

Premiere colonne, *Généralités*, ou tableau général des combinaisons possibles de tout acide avec diverses substances.

Seconde colonne, *Beurres*, où l'acide marin dissolvant dans l'ordre indiqué les substances métalliques, forme avec elles un corps semblable à ce que les Chymistes appellent *beurre* : ainsi ils disent, beurre d'arsenic, d'étain, d'antimoine, &c. c'est-à-dire, arsenic, étain, &c. dissout par l'acide marin concentré. J'aurois pu dénommer cette colonne *Métaux cornés*, parce qu'on dit pareillement de l'argent, du plomb, &c. dissout par l'acide marin, plomb corné, lune cornée, &c. mais j'ai préféré le premier mot qui est plus bref, & qui s'applique à un plus grand nombre d'exemples. On pourroit cependant encore appeller cette colonne, *Sel marin métallique*.

La troisieme colonne est appellée *Combinaisons nitreuses*, ou si l'on veut, *Nitre métallique*, parce que de l'union de l'acide nitreux avec les substances métalliques il résulte des sels neutres dont un petit nombre est susceptible de crystallisation.

J'ai placé l'eau régale à la tête de la quatrieme colonne, que j'appelle *Combinaisons régales*, parce que ce menstrue est le résultat des deux acides précédens, & que les métaux qu'il dissout sont encore moins crystallisables que dans la colonne nitreuse. Cette colonne avoit déjà été ajoutée par M. Grosse. Un phénomene particulier qui arrive entr'autres à la dissolution de l'or par l'eau régale m'a paru mériter d'être mentionné, tant à cause de la prestesse avec laqnelle se passe le phénomene, que pour donner un exemple de ce qu'on pourroit faire pour éviter la confusion, si on vouloit multiplier par la suite dans une Table des Rapports les expériences particulieres; & comme de ce jeu singulier on a cru pouvoir rendre l'*or potable*, c'est le nom que j'ai donné à cet appendice, que je n'ai remarqué dans aucune des tables précédentes.

De la dissolution des métaux par l'acide végétal ou le vinaigre, résultent des *Vinaigres métal-*

liques ; nom donné à la cinquieme colonne, dont la premiere idée est due à M. Gellert.

Comme de la plupart ou des plus connues des dissolutions métalliques par l'acide vitriolique, naissent des sels appellés généralement *Vitriols*, j'ai conservé ce nom à la sixieme colonne. J'ai eu d'autre part l'intention de fixer dans l'esprit l'idée qu'on doit prendre de ces sels; rien n'étant plus ordinaire que de trouver, je ne dis pas de vieux Alchymistes, mais des Chymistes recommandables, tels que Roth & Müller, donner au nitre lunaire, par exemple, le nom de vitriol d'argent. On sçait donc par ce moyen que le mot *vitriol* ne convient qu'à ceux des métaux dissouts par l'acide vitriolique, & non à ceux que tout autre acide auroit pu dissoudre.

Les terres sont presque toutes dissolubles par les acides, les unes plus que les autres; mais surtout celles qui tiennent de la nature calcaire. Les vérités sans nombre de ces dissolutions n'empêchent pas que les acides ainsi combinés ne fassent des sels neutres; mais *Sels à base terreuse*, c'est le nom de la septieme colonne.

J'ai conservé le mot *Sels neutres* pour la huitieme colonne, quoique chacun sçache que toute combinaison d'acide avec un alkali, une terre ou

un métal forme un ſel neutre ; que le mot *neutre* enfin tient à tout ſel cryſtallisé composé de deux ſubſtances ſalines, fuſſent-elles acides toutes deux, comme j'en ai découvert une eſpece formée de l'acide nitreux & de l'acide du tartre. *Voyez* la ſeconde Diſſertation de ce volume.

Mais l'eſpece de ſel neutre que forment les acides avec l'alkali fixe, ayant été long-tems le ſeul qui portât ce nom, les autres ne ſemblent ne l'avoir que par analogie, & à l'imitation de ce premier. D'ailleurs, les autres ſels neutres ayant tous des dénominations ſpéciales, celle-ci n'a plus beſoin d'explication pour être déſignée & être reconnue. Cette colonne, celle qui la précede, & ſa ſuivante, indiquent auſſi les moyens de tirer de leurs baſes l'un par l'autre, & ſucceſſivement, les acides qui y ſont déſignés.

Mais les alkalis peuvent être combinés avec d'autres ſubſtances que les acides ; & ces combinaiſons donnent des produits variés qui ſont comme autant de particularités intéreſſantes à la Chymie : j'ai cru en devoir faire mention, & concentrer de cette maniere beaucoup d'idées vagues expliquées dans les premieres colonnes de M. Gellert : ce qui m'a fait appeller ce ſecond appendice *Combinaiſons alkalines.*

Tout alkali volatil combiné avec les acides

donne un ſel demi-volatil qui reſſemble plus ou moins à l'eſpece de ſel appellé ſel ammoniac. En déſignant donc la neuvieme colonne par le mot *Sels ammoniacaux*, on ne peut douter, 1°. qu'il ne s'agiſſe de combinaiſons d'alkali volatil & d'acides; 2°. que cette combinaiſon n'ait les mêmes propriétés que celles qu'on connoît depuis long-tems au ſel ammoniac.

J'ai ajouté encore ici un appendice qui indique les principales combinaiſons de l'alkali volatil, pour les mêmes raiſons, & dans les mêmes intentions que pour la colonne précédente; & j'en ſuis redevable en partie à la table de M. Gellert. J'ai nommé cet appendice, *Combinaiſons alkali-volatiles.*

Le borax eſt devenu ſi généralement connu, au moins par ſes effets, & décompoſable par tous les acides, que j'ai cru devoir en faire une colonne qui indique ces généralités; c'eſt la dixieme de ma table, & je la nomme *Décompoſition du borax.*

D'autre part, tous les Chymiſtes modernes ont reconnu dans le borax une ſi grande propriété de faciliter les vitrifications, que j'en ai formé un appendice appellé *Verre de borax.*

La onzieme colonne expoſe les exceptions à ce qu'on a vu précédemment de l'ordre des acides

dans leurs combinaiſons : ces exceptions iſolées étoient trop générales ; M. Groſſe y a ajouté au moins des exemples ; c'eſt ce qui forme cette colonne appellée *Exceptions*, & ſes trois appendices nommés *Exemples*.

Les livres de Chymie ſont tous remplis d'obſervations ſur la diverſe quantité de ſels qu'une même quantité d'eau peut tenir en ſolution ; il ne s'agiſſoit que de recueillir ces faits pour établir une nouvelle colonne qui eſt la douzieme de ma table, & que j'appelle *Solubilité des ſels*.

L'eſprit-de-vin diſſout une grande quantité de ſubſtances ; mais perſonne n'avoit non plus ſongé à ranger en forme de colonne l'énumération de ces ſubſtances ; j'en ai composé une treizieme colonne, & je l'ai appellé *Combinaiſons ſpiritueuſes*. Une grande partie formoit de petites colonnes chez M. Groſſe & autres ; j'ai conſervé, mais j'ai placé ici comme appendice celle des colonnes de M. Geofroy qui termine ſa table, tant à cauſe du reſpect ſincere dont je ſuis pénétré pour l'Auteur, que parce qu'en effet elle conſtate un fait remarquable. Toutes les fois qu'un ſel neutre n'eſt point cryſtalliſé ou pour une trop grande abondance d'eau, ou parce que naturellement il répugne à la cryſtalliſation, ſoit en attirant l'humidité atmoſphérique, ſoit en exi-

geant trop de chaleur pour se dessécher ; ce qui trouble & intercepte la cryſtalliſation ; dans tous ces cas, l'eſprit-de-vin verſé avec abondance saiſit cette quantité d'eau trop grande, empêche la communication immédiate avec l'atmoſphere, & accélere cette cryſtalliſation deſirée. Il faut convenir cependant que rarement elle eſt réguliere ; mais enfin ce ſont des cryſtaux ; & de toutes ces conſidérations réunies, j'ai conclu que je pouvois dénommer cet appendice *Cryſtalliſation accélérée.* Nous verrons ailleurs qu'on peut, par un autre moyen, obtenir une cryſtalliſation moins confuſe ; moyen fondé cependant ſur la même loi de pratique ; enlever l'humidité ſuperflue, & empêcher qu'il n'y en revienne de la part de l'atmoſphere.

Les ſubſtances minérales expoſées au feu ſont toutes ſujettes à s'y liquéfier, ce qu'on appelle fuſion, ou à s'y volatiliſer : elles le ſont plus ou moins vivement, & à l'aide d'une chaleur variée & remarquable. J'ai cru que la ſérie de cette fuſibilité étoit importante pour les Chymiſtes, j'en ai conſtruit la quatorzieme colonne, que j'intitule *Fuſibilité minérale.*

On voit dans la quinzieme colonne l'ordre dans lequel l'arſenic ſe combine avec les ſubſtances minérales ; & comme dans cet état les métaux

&

& demi-métaux approchent pour l'état réfractaire ou volatil des mines arsénicales, dont l'existence n'est rien moins que détruite par le Mémoire couronné à Berlin en 1773; j'ai donné à cette colonne le nom de *Minéralisation arsénicale;* de même j'ai nommé la suivante, où le soufre est en tête, *Minéralisation sulphureuse.* Je dois prévenir que la quinzieme colonne est toute due aux Tables antérieures à celles-ci.

Mais comme le soufre combiné avec l'alkali sous la forme de foie de soufre, a une toute autre maniere d'agir sur les métaux, qu'il n'en a lorsqu'il est seul; j'ai cru devoir encore imiter M. Gellert, en établissant une colonne particuliere, qui est la dix-septieme, & que j'appelle *Combinaisons hépatiques.*

Le mercure s'unit avec les substances métalliques d'une maniere qui lui est si particuliere, que ce n'est que par imitation, & toujours improprement, qu'on emploie pour d'autres raisons que les siennes le mot *Amalgames*, qui est en tête de cette dix-huitieme colonne.

Quelque inutile que paroisse la petite colonne de la *Décomposition du laiton*, mise au nombre de ses seize colonnes par M. Geofroy; les mêmes raisons dont j'ai parlé ci-dessus, me l'ont fait conserver en forme d'appendice, & appeller *Laiton décomposé.*

La dix-neuvieme colonne eſt encore compoſée de deux de M. Geofroy, qui, autant que je l'imagine, doivent indiquer, l'une, l'action par laquelle à l'aide du plomb on purifie l'argent de l'alliage cuivreux, & c'eſt ce qu'on appelle *Coupelle*; l'autre, l'art de retirer, à l'aide du même plomb, la quantité d'argent contenue dans une grande maſſe de cuivre; ce qu'on appelle *Liquation.* L'une & l'autre, interprétée ſur-tout comme je viens de l'eſſayer, mérite aſſez pour être conſervée, d'après M. Geofroy, en convenant néanmoins que ce ne ſont pas là les grands traits du tableau chymique.

Enfin la vingtieme & derniere, eſt pareillement due à M. Geofroy, & j'avoue que ſans ce reſpect que j'ai voué à l'illuſtre Inventeur de la Table des Rapports, j'aurois fait main-baſſe ſur ces deux parties de la colonne, qui me paroiſſent ne ſignifier rien autre choſe, que le moyen particulier de traiter certaines mines, & que j'appelle à cauſe de cela, *Traitement de mines.*

Ce premier expoſé de ma Table, fait uniquement à deſſein d'expliquer pourquoi j'ai donné des noms à chaque colonne, & l'utilité de ces dénominations; ce premier expoſé, dis-je, montre clairement que la Table de M. Geofroy eſt la baſe de celle que je propoſe; que j'ai

profité dans la mienne de ce que mes prédécesseurs ont observé de plus ou réformé, & que j'y ai ajouté plusieurs colonnes, dont on ne trouvera absolument aucune trace antérieure. Je passe à la correction essentielle que j'y ai faite, & je finirai par exposer dans le plus grand détail les révolutions chymiques annoncées par cette même Table; ce qui me fournira occasion de faire remarquer les autres corrections ou additions que je me suis permis d'y insérer.

CHAPITRE XI.

Théorie de la nouvelle Table des Combinaisons.

LA premiere, la plus importante, & partant la plus remarquable réforme que je me sois permis de faire, c'est d'avoir banni de ma Table le titre Affinité & Rapport. J'ai trop combattu cette hypothèse dans ce qui précede, pour être obligé d'y revenir encore; ce retour auroit l'air d'un acharnement, qui n'est l'apanage que de la plus méprisable jalousie ou de la crasse ignorance, & dont par conséquent j'espere qu'on daignera me croire incapable.

J'y ai substitué le mot *Combinaison*, & je dois

aux Chymistes pour lesquels je fais ce Traité, d'entrer à ce sujet dans le plus grand détail. Peut-être commencera-t-on par m'objecter que ce que je substitue, exprime le résultat de ce que je supprime ; les combinaisons n'étant dans l'opinion de la plûpart, que l'effet de l'affinité.

Quand même l'objection demeureroit dans toute sa valeur, j'aurois encore bien fait de préférer dans ma Table, qui doit exposer les principaux résultats des travaux chymiques, ce qui appartient immédiatement à ces résultats ; mais je vais tâcher de découvrir la cause elle-même de ces effets.

Toute combinaison est l'union intime de plusieurs substances différentes entr'elles, lesquelles une fois combinées forment un nouveau corps, dans lequel on ne peut plus les reconnoître avec leur premier attribut. Ainsi le fer est un métal dur, luisant, d'un noir blanchâtre, pesant, &c. L'acide vitriolique est une liqueur pesante, transparente, corrosive, &c. Leur combinaison donne un composé nouveau, crystallisé, verdâtre, âpre, mais point caustique, appellé *Vitriol vert.*

Les combinaisons different du simple melange, en ce que les substances mêlées sont encore reconnoissables après le melange. En voici un exemple frappant ; le soufre & le mercure triturés

ensemble, donnent le melange noir, appellé *Æthiops*; les mêmes, sublimés, donnent le nouveau corps rouge, pesant, volatil, aiguillé, appellé *Cinabre*. Dans le premier, le soufre est encore sensible à l'odeur, à l'inflammabilité, &c. Le mercure y est pareillement reconnoissable, à l'aide d'une bonne loupe : ni l'un ni l'autre n'a perdu de ses caracteres palpables. Dans le second, tout est altéré, au point que si l'analyse n'en retiroit le mercure & le soufre, on seroit presque en droit de croire que ni l'un ni l'autre n'est dans le cinabre. Il faut cependant convenir, pour la plus exacte précision, que plus les corps à mélanger sont en poudre subtile, plus l'action du melange est exacte & continue, plus aussi le melange approche de l'état de combinaison. Pour ne nous pas servir d'autre exemple, on n'a pas trituré pendant demi-heure le melange de soufre & de mercure, qu'une partie de ce dernier réduit en globules subtiles, & converti en poudre noire, en *æthiops per se*, réagit sur le soufre comme le font toutes substances terreuses, dissolubles par les acides, & forme une sorte de foie de soufre, dont l'odeur est trop frappante pour la méconnoître.

Afin de m'assurer que les choses se passent comme je le dis, j'ai pris un peu *d'æthiops per se*,

je l'ai promptement trituré avec la fleur de soufre, & j'ai eu sur le champ cette odeur de foie de soufre. J'ai fait la même chose avec le *minium*, la chaux d'étain, la craie, la chaux éteinte, la terre de l'alun, l'ochre jaune, & j'ai eu pareillement cette odeur de foie de soufre, plus ou moins sensible, suivant la ténuité & la dissolubilité par l'acide vitriolique du corps terreux mis en expérience. Il est donc constant que ce foie de soufre est dû à la réaction du mercure trituré, & par conséquent qu'il y a un commencement de combinaison.

A cette occasion, je crois devoir observer que la couleur noire ou grise qu'on remarque à plusieurs melanges du mercure, est due à cette conversion en *æthiops per se*; conversion observée d'abord par M. Homberg, qui avoit exposé du mercure pendant six mois à l'action du cliquet d'un moulin. Elle est regardée avec juste raison comme longue & difficile, tant que le mercure est agité seul & sans intermede; mais elle devient très-prompte, lorsque des intermedes visqueux & acidules empêchent les globules de se rapprocher, & écartent de plus en plus ceux que l'action de triturer divise, jusqu'à ce que cette division devenue très-subtile fasse un grain de poudre imperceptible pour la grosseur, mais

sensible par sa couleur très-noire; & personne n'ignore que l'union du noir & du blanc ne donne des gris différemment nuancés.

Je pourrois encore observer un phénomene singulier dans la formation de l'*æthiops per se*; le mercure ainsi réduit en poudre noire, est plus léger que le vif-argent, & le surnage, précisément comme la glace lorsqu'elle cesse d'être fluide, mais non pas d'être eau, surnage celle-ci; tant le simple changement de maniere d'être, influe sur l'altération de ce qu'on croit plus constamment inhérent aux corps, leur pesanteur spécifique.

Ce que la trituration opere prestement dans les melanges, c'est-à-dire, le commencement d'une combinaison s'exécute encore très-souvent par la durée du melange. Par exemple, les Verriers & les Emailleurs sçavent très-bien que plus le melange du quartz & de l'alkali, ou du même avec la chaux du cobalt, est ancien, & plus belle & plus facile est la fonte de leur verre ou de leur émail. Les Phamaciens n'ont que trop d'occasions de s'appercevoir de cet effet dans leurs melanges de poudre; ainsi la poudre de Cornachini ou *de Tribus*, faite avec l'antimoine diaphorétique, la scamonée & la crême de tartre, n'est point émétique lorsqu'elle est

fraîchement faite; au bout d'un certain tems, comme de deux à trois mois, la ſcamonée altérant ſans doute la pureté de la chaux d'antimoine, lui reſtitue en partie la propriété émétique que la calcination lui avoit enlevée.

Il n'en demeure pas moins pour certain, que la diſtinction établie ci-deſſus entre la combinaiſon & le ſimple melange, eſt ſenſible & marquée, par la production d'un nouveau corps différent en nature des ſubſtances qui ont concouru à le former.

Les exemples de combinaiſons naturelles ſont ſans nombre : la naiſſance & le développement de tous les végétaux, de tous les animaux; la maniere dont ils ſe nourriſſent, acquierent du volume, ſe propagent, pourroient-elles être regardées autrement que comme des réſultats de choſes étrangeres à chaque individu, qui ſe combinent avec lui & lui deviennent propres? Je n'inſiſterai pas ſur ces ſortes de combinaiſons; il en eſt une autre eſpece, ce ſont les combinaiſons artificielles. Soit que les différentes parties d'un corps dégagées de leurs entraves, & ſur-tout rendues fluides, agiſſant les unes ſur les autres, ſe combinent, & forment un nouveau composé, ce qu'on appelle *Fermentation*, ou que des ſubſtances iſolées ſoient rapprochées,

& se heurtent naturellement, ce qu'on nomme *Dissolution*, c'est dans tous ces cas une combinaison artificielle; & cette seconde espece est plus particulierement l'objet actuel de nos recherches, parce que c'est le phénomene le plus fréquemment exposé dans les Tables des Combinaisons.

On dit qu'un corps en a dissout un autre, lorsqu'après un mouvement plus ou moins vif il a divisé ce corps au point de le faire disparoître, en se l'unissant par autant de points de contact qu'il y a de surfaces produites dans cette division. On appelle *Menstrue* le corps qui dissout, & l'on croyoit autrefois que les acides seuls avoient cette propriété. On trouve dans les Dissertations Chymiques de M. Pott, que j'ai publiées en François, une excellente énumération des corps qui méritent ce nom; encore y en a-t-il beaucoup d'oubliées, puisqu'à bien dire, non-seulement tous les corps, mais leurs parties constituantes, sont des dissolvans mutuels.

Il y a telle dissolution où le corps à dissoudre demeure tranquille & n'agit point; tel est le fer, quand l'acide nitreux le dissout, & telle autre, où les deux corps agissent l'un sur l'autre. On en a un exemple dans les Dissolutions d'alkalis par les acides.

Tout corps, pour faire les fonctions de dissol-

vant, a besoin d'être fluide, & on lui donne cet état de deux manieres, soit par l'eau, soit par le feu. Le premier moyen donne les dissolutions par la voie humide, & le second les fait opérer par la voie séche; ainsi de l'antimoine bouilli dans une lessive alkaline, perd son soufre, qui est dissout par la voie humide; le même, mêlé à un alkali, & traité par la fusion, abandonne pareillement son soufre à l'alkali, mais par la voie séche. L'alkali, dans l'une ou l'autre circonstance, demeureroit sans action sur le soufre de l'antimoine, si l'eau ne lui donnoit un état liquide, & le feu l'état fluide. Loin donc de dire avec le commun des Chymistes, *corpora non agunt nisi sint soluta*, il faut dire, *nisi sint fluida.*

Si le corps à dissoudre est lui-même dans l'état fluide, cet état étant une sorte de division, l'action du dissolvant est plus intime, & la combinaison en devient plus exacte, pourvu toutefois que l'état fluide, par la voie humide ou de dilution, ne soit pas excessif de part ou d'autre. Cette nécessité d'être fluide, sur-tout par la voie humide, differe singulierement dans les diverses circonstances; je n'en citerai qu'un exemple. L'acide vitriolique a besoin d'être concentré pour agir sur le cuivre; il le faut étendre dans

beaucoup d'eau si l'on veut qu'il dissolve le fer; il est nécessaire enfin de le tenir dans l'expansion vaporeuse pour le faire dissoudre le mercure & l'argent. La fluidité par le feu présente un bien plus grand nombre de phénomenes, plusieurs corps non fusibles, le devenant & réagissans les uns sur les autres de maniere à ne pouvoir décider lequel d'entr'eux est dissolvant. En général, cependant il paroît que les plus faciles à entrer en fusion sont, sinon les principaux dissolvans du melange, du moins les causes plus énergiques de la dissolution totale. Ainsi quand je mets ensemble dans des creusets de l'alkali & du sable, de *minium* & du quartz, du borax & de l'argille, le tout mis au feu donne des masses vitrifiées, dont la fusion est due à l'alkali, au *minium* & au borax; mais rien ne démontre que les uns & les autres sont ou ne sont pas les dissolvans des autres ingrédiens; ensorte que toute extraordinaire que paroit la maniere de s'exprimer de M. Gellert, qui dit *qu'une terre en dissout une autre*, on ne pourroit du moins prouver qu'il se trompe. Je n'insisterai pas sur les caracteres différentiels & trop bien marquées entre la dissolution & la solution; je renvoie pour ce que je pourrois ajouter ici, aux deux Dissertations précédantes; l'une, sur un *Sel neutre*, *composé*

uniquement de deux acides; l'autre, *sur le froid occasionné dans certaines expériences chymiques*; je renvoie encore à mes *Instituts de Chymie*, ou plutôt le présent Traité sert de preuve à ce que j'ai dit dans cet Ouvrage concis, mais vrai dans tous ces points; on peut consulter encore un Mémoire lu en 1763 à l'Académie de Rouen, intitulé : *Recherches du Bitume dans l'eau de mer*, & inséré dans ce volume; enfin ce que j'ai dit dans le présent Ouvrage, à l'endroit où je parle de la terre alumineuse, placée en colonne par M. De Limbourg. Dans toutes ces occasions je montre les points de différence dans tant de circonstances, que je croirois aussi superflu d'y insister de nouveau, que ridicule de ne pas en convenir.

Quoiqu'il en soit, toute dissolution se reconnoit en ce qu'il y a chaleur, effervescence, nouvel air & corps nouveau.

La chaleur se maniseste au point quelquefois qu'on ne peut toucher le vase où se passe la dissolution, quelquefois aussi elle est à peine perceptible à l'aide du thermometre. Ces différences n'ont pas la même cause; en général plus l'action du dissolvant est vive ou multipliée, plus il se trouve de surfaces dans le corps à dissoudre, plus il trouve de résistance avant que

le corps cede, & plus cette chaleur est vive & sensible. Versez de l'huile de vitriol sur de l'alkali fixe, vous aurez une chaleur brûlante; délayez l'un & l'autre par degré, vous pourrez parvenir à avoir à peine une chaleur palpable. Versez la même huile de vitriol sur l'esprit-de-vin bien rectifié, à peine pourrez-vous toucher au vase dans lequel se fait le melange; employez de l'esprit de vitriol & de l'eau-de-vie blanche, vous n'aurez que peu ou point de chaleur.

La quantité de masse mise en action à la fois, concourt aussi beaucoup à ces différens degrés de chaleur. Le melange d'une livre d'huile de vitriol avec une livre d'esprit-de-vin, devant donner une somme de chaleur plus considérable que celui d'une once de l'une contre une once de l'autre, cette différence est-elle proportionnelle à la différence des masses? Par exemple, la chaleur produite par la livre est-elle à celle produite par l'once, comme seize est à un avec un excès de quinze, ou est-elle comme les carrés des différences? Ici peut commencer l'utilité de l'Algebre & des calculs. En mettant chaque Science à sa place, on voit que dans cette circonstance comme dans toutes, la Chymie voit les faits, & les explique les uns par les autres; & que la Science Algébrique calcule les effets,

les compare entr'eux, mais s'apperçoit aussi que sa précision s'écarte toujours de ce qui arrive, de ce qui est positif.

Il en est de même de l'effervescence qui suit constamment la chaleur & ses regles. Je n'ajouterai rien à ce que j'ai dit sur la production de l'air, dans un Mémoire présenté à l'Académie en 1766, & qui trouvera place dans ce volume.

Ces mêmes circonstances se reconnoissent dans les dissolutions par la voie séche. Quel Chymiste ignore que les creusets où l'on traite la fonte dans les Verreries, que ceux où l'on traite les métaux les uns par les autres, ou avec le soufre ou avec les alkalis, ne doivent jamais être remplis entierement; parce que dans l'instant où les corps mis dans le creuset deviennent assez fluides pour réagir mutuellement, il se fait une effervescence, une écume, il sort de l'air en assez grande quantité pour déluter le couvercle ou achever le percement des creusets. Le fiel de verre, les scories, sont les vestiges démonstratifs de cet effet; la masse elle-même remplie de bulles, qui ne s'échappent que par une longue fusion, le prouve incontestablement. Ces caracteres sont donc communs à toute espece de dissolutions; les voici donc bien reconnues, bien distinguées.

Il eſt cependant une ſorte de diſſolution dont nous n'avons pas encore parlé, & qui paroît entierement différer de ce que nous venons d'établir; il n'y a preſque point de chaleur, ſouvent même point du tout; il n'y a pas non plus d'efferveſcence ſenſible ni de production d'air, mais il y a toujours un nouveau corps. Je crois devoir la diſtinguer par le mot de diſſolution ſecondaire; parce qu'elle n'a jamais lieu, qu'au préalable le corps à diſſoudre par ce moyen n'ait reçu quelque préparation antérieure; ce ſera ſi l'on veut le phénomene moyen entre la diſſolution & la ſolution : en voici pluſieurs exemples. L'or n'eſt naturellement diſſoluble que par l'eau régale; mais lorſqu'il eſt précipité de ce diſſolvant, & bien édulcoré, l'acide nitreux en rediſſout une petite quantité : l'acide concentré du vitriol en fait autant. Il eſt à remarquer à l'occaſion de l'or diſſout par l'acide nitreux, qu'il s'en précipite une poudre du plus beau bleu d'azur.

L'argent ſe diſſout dans l'acide nitreux; mais précipité & édulcoré, il ſe diſſout avec efferveſcence dans l'acide du vinaigre, paiſiblement dans l'eſprit de ſel, qui cependant ne l'attaquent pas dans ſon premier état.

Le mercure pareillement précipité de l'acide

nitreux, qui eſt ſon diſſolvant naturel, ſe rediſſout en un clin-d'œil dans l'acide du vinaigre & dans l'eſprit de ſel : il cryſtalliſe même avec le premier. On a débité dans un Cours public, qu'un Particulier faiſoit cryſtalliſer le mercure, en verſant du vinaigre radical immédiatement ſur ſa diſſolution ſaturée dans l'acide nitreux; ce qui prouvoit, ſuivant lui, plus d'affinité du vinaigre ainſi concentré. J'ai voulu vérifier le fait, & n'ai eu des cryſtaux qu'avec la portion de ce vinaigre, qui reſſemble le plus à l'eſprit-de-vin. Je l'ai pareillement obtenu, en verſant de bon eſprit-de-vin ſur cette même diſſolution; enſorte qu'il ne s'opere rien ici, qu'une cryſtalliſation accélérée par l'eſprit qui s'unit à l'eau ſurabondante nuiſible à cette cryſtalliſation. J'ai fait cette remarque, parce que l'homme cité & celui qui le citoit, ont la ridicule coutume de s'encenſer à toute occaſion en parlant de leurs découvertes mutuelles, & qu'ils ne révelent jamais; ils voudroient qu'on les prit ſur leurs paroles pour les premiers Chymiſtes, tandis que par leur méthode ils deviennent des hommes plus nuiſibles qu'utiles.

Pour ne rien omettre, j'obſerverai que ces eſpeces de diſſolutions ſecondaires du mercure, par exemple, par l'acide du vinaigre, ont

encore lieu, ſi le mercure eſt converti en *æthiops per ſe*, & les autres corps en poudre ſubtile, en *alkool*, comme diſoient les Alchymiſtes.

Tous ces faits réunis, auxquels on en peut joindre encore d'autres, tels que la diſſolution du fer par l'alkali fixe, du cuivre par l'alkali volatil, prouvent que relativement aux corps à diſſoudre on doit diſtinguer les menſtrues en diſſolvans propres ou naturels; ce ſont ceux qui dans toute circonſtance diſſolvent plus facilement & plus énergiquement ce corps; & en diſſolvans ſecondaires, dont il y a deux claſſes au moins, ceux qui n'agiſſent ſur les corps qu'à l'aide d'une forte chaleur, comme l'huile de vitriol ſur l'argent, & ceux qui n'agiſſent qu'après que le menſtrue naturel a opéré, & qu'on en a précipité le corps, comme ſont les exemples que nous venons de citer.

Il faut obſerver encore que quelques-uns de ces diſſolvans du ſecond ordre n'attaquent pas la totalité du corps; enſorte que s'il étoit poſſible (ce qu'on ſçait ne pouvoir être) d'enlever aux précipités & la portion de leur ancien menſtrue, & la portion du précipitant, qui ſont entraînés avec eux; on pourroit bien ne pas avoir de ces diſſolutions ſecondaires, qui paroiſſent n'avoir lieu que par l'intermede, & à cauſe de l'état

plus ou moins salin de ces portions qu'on ne leur peut enlever, & qu'elles procurent aux précipités.

D'autrefois aussi les dissolvans, mêmes les plus appropriés, ne font qu'effleurer pour ainsi dire les corps, & ne dissolvent ou qu'une portion de la masse, ou qu'une des parties constituantes. L'acide nitreux peut agir de cette maniere sur le fer & sur l'étain; il dissout au gré de l'Artiste très-peu de fer, & beaucoup de ce qu'on nomme son phlogistique, &c.

Puisque les dissolutions ont pour caractere d'être accompagnées de chaleur, d'effervescence, & de donner de nouveaux produits, les fermentations artificielles ayant les mêmes caracteres, sont donc des dissolutions? Sans doute, & la seule différence consiste en ceci. Dans les corps à fermenter se trouvent réunies les menstrues, ainsi que les substances à dissoudre; d'où il arrive que le mouvement par lequel ils réagissent, s'appelle mouvement intestin. Dans les dissolutions au contraire les matériaux sont isolés, & ne constituent pas le même corps; il les faut approcher, il les faut mettre vis-à-vis l'un de l'autre; mais au reste à la multitude près des substances fermentantes, qui font les fonctions de menstrues, & de celles qui sont dissoutes,

la fermentation est une vraie dissolution. On peut consulter encore à ce sujet ce que j'en ai dit dans mes Instituts de Chymie.

Mais ayant établi tout ce qui peut constater les combinaisons nouvelles dues aux dissolutions, il s'agit d'en développer la cause, d'en exposer le méchanisme, & d'achever par-là de démontrer & l'inutilité & l'insuffisance de l'attraction chymique ou de l'affinité.

Dans le cours de cet Ouvrage j'ai déja esquissé comment je conçois l'impulsion, sans avoir, avec M. Lesage, recours aux *corps ultramondains.* Je considere le mouvement actuel des Planettes connues autour du Soleil, comme chose trop évidente pour avoir besoin de démonstration; je considere ensuite le mouvement par lequel chaque Planette tourne sur elle-même avec une vélocité connue. Pour notre globe, par exemple, cette vélocité est telle, qu'une masse dont le diametre est de neuf mille lieues, & dont par conséquent la circonférence occupe une surface mesurable par les Géometres, tourne sur elle-même en vingt-quatre heures, & donne aux substances qui constituent ce même globe, un mouvement commun & très-violent tant qu'elles tiennent à ce globe, & une mobilité comparable à la vîtesse du total

& à leur ténuité, ainsi qu'à leur état fluide, de l'instant où elles sont isolées.

Deux grands fluides accompagnent ce globe, l'Air atmosphérique & l'Eau. Tant que l'Eau est renfermée dans le sein de la Terre, retenue qu'elle est de toute part, elle est entraînée par le mouvement général, & ne jouit tout au plus que du mouvement qui la fait tendre à la maniere de tous les corps vers le centre de la Terre. Est-elle épandue à la surface en forme de riviere, de fleuve, de lac, & sur-tout de mer? Alors adhérente à cette surface par les points de contact immédiat, mais entierement libre par tous ceux de sa masse qui ne touchent pas à des corps solides, elle est entraînée par le mouvement commun, mais jouit de sa mobilité particuliere; mobilité si reconnue, sur-tout dans les grandes mers, que son agitation, ses mouvemens de toute espece se font appercevoir aux moins attentifs. Je ne compte ici pour rien les variétés de profondeur, gouffres, & autres causes de la plus grandes irrégularité ou vélocité de ce mouvement des eaux, parce qu'indépendamment de ces causes, les Eaux n'en sont pas moins dans un mouvement continuel, & que je n'ai besoin pour le présent que de cette considération générale.

L'Atmoſphere, autre eſpece de fluide, moins peſant, eſt par conſéquent plus mobile, mais il l'eſt moins par ſa portion voiſine & près, qu'adhérente à la ſurface du globe, que par celle qui en eſt iſolée; celle-ci cede au mouvement général, qui fait tourner le globe à peu-près d'Orient en Occident, mais elle cede auſſi à ſa plus grande mobilité, qui la fait tantôt refluer ſur elle-même, & revenir pour ainſi dire ſur ſes pas, tantôt ſe pouſſer en avant avec plus d'énergie encore que la Terre. Enfin, ſans oublier que ces hautes conſidérations peuvent être au-deſſus de la portée d'un ſimple Chymiſte, je me hazarde à demander aux Sçavans qui s'en occupent, ſi les vents, les flux, les trombes & tous les météores humides ſemblables, ne tiendroient pas immédiatement à cette mobilité différente remarquée entre les fluides & les ſolides, entraînés par un mouvement commun de rotation? Il eſt vrai qu'alors la preſſion périodique de la Lune paroîtra n'y ſervir de rien. Je crois cependant que ſon concours pourroit influer pour les révolutions régulieres; mais encore un coup, je n'ai monté ſi haut que pour faire ſentir la connexion intime de l'idée que je vais expoſer avec les grands effets.

Peut-être ici me dira-t-on: Perſonne n'a douté

de ce double mouvement, mais ils sont eux-mêmes les résultats de l'attraction que vous refusez aux corps célestes, & si chaque Planette, le globe qui vous sert d'exemple, n'étoit attiré par le Soleil avec une force égale au carré de la vîtesse de ce globe, au lieu de décrire un orbe, elliptique ou non, autour de ce Soleil, il seroit jetté bien loin de cet orbite par une ligne projectile, dont la courbe seroit mesurable par cette même vîtesse ou ses dérivés.

Je demande encore excuse aux Physiciens sublimes, si je me hazarde à penser autrement. Il me semble que bien loin qu'il y ait attraction de la part du Soleil, il y a au contraire résistance, répulsion, si l'on veut; & voici comme je le comprends.

Dans notre Systême Planetaire, une entr'autre déméfurément volumineuse en occupe le centre : c'est le Soleil; il ne décrit aucun cercle, aucune ellipse sensibles; il tourne uniquement sur lui-même, & le fait avec une vélocité considérable. Peut-être est-ce à cette unique espece de mouvement qu'il doit son état d'incandescence, car certainement il ne peut être enflammé; les corps enflammés se dissipent, s'écroulent, se détruisent trop aisément. En effet, qu'on tourne au bout d'une ficelle un corps, il décrira un cercle, mais ne s'échauffera pas; qu'on

le fasse tourner sur lui-même au milieu de corps qui le frottent, il s'échauffera sensiblement : il est même indifférent que le corps tourne sur lui-même, ou que d'autres tournent rapidement & en le frottant, pour que cette chaleur naisse : n'en cherchons pas la preuve plus loin que dans les globes électriques.

Autour de cette Planette en sont semées diverses autres, qui tournent depuis leur existence par le résultat d'une force qui ne peut être discutée, mais qui est toujours respectée & reconnue par les Physiciens. Quand même on voudroit que ce fut l'attraction, encore faudroit-il que cette vertu ait été communiquée, donnée, attachée aux corps par quelque cause ou plus puissante ou antérieure; car dans l'état des choses elle ne peut être l'effet d'un mouvement dont elles seroient la cause. *Spiritus intùs alit*, a dit un Poëte; & voilà cette vertu attractive, disent les Newtoniens. Point du tout, c'est une image sublime, mais ce n'est point un fait. Qu'on me permette une comparaison, grossiere à la vérité. Une montre est dressée pour marcher un an, je suppose. Livrée qu'elle est au possesseur, il ne lui communique assurément aucune mobilité; elle existe dans le ressort, dans le rouage, &c. Mais pendant l'ef-

pace de deux ou trois ſecondes, à l'aide d'un très-petit inſtrument, appellé la *Clef*, & ſans faire uſage de la millieme partie de ſes forces, il fait occuper au reſſort une eſpace un peu moindre ; il retire ſa clef, & il ne ſe mêle plus de la montre durant les 929, 990 minutes ou 55,709,400 ſecondes qu'elle doit marcher, & qui ne lui a couté que trois ſecondes, c'eſt-à-dire, la 18599800e. partie du tems que durera ce mouvement & un atôme de ſes forces. Mais ajoutons un exemple plus frappant; ſur une table ronde, un homme qui ne ſeroit pas même en état de faire des tournebroches, place quatre, ſix ou ſept figures que lui a vendues un Méchanicien; il tend un reſſort, les abandonne, & voilà ces ſept figures obſervant des cercles, marchantes régulierement, & cela pendant une heure ou deux. Le Producteur du mouvement eſt à cent lieues de-là : eh bien! ſi l'on conçoit la diſtance immenſe entre le plus habile Horloger, l'eſtimable François, par exemple, auteur de la découverte des Longitudes, & l'Auteur néceſſaire de cette vaſte machine, appellée le *Syſtême Planétaire*, on ſentira combien il lui a été facile de lui donner le mouvement régulier dont elle jouit depuis tant de ſiécles, & dont elle jouira vraiſemblablement encore long-tems.

Par ſimple amuſement, en adoptant l'eſpace de ſix jours pour faire mouvoir tout l'Univers, & comparant la durée poſſible de ſon mouvement à la durée poſſible de notre montre; je trouve que les ſix jours donnent 916,318 ans de durée. Si l'Auteur eſt, comme on n'en peut douter, & plus exact & plus immenſe dans ſes moyens, combien doit durer plus long-tems la machine ſortie de ſes mains. On voit qu'il ne s'agit pas ici de comparer le tems que la machine à pu demeurer à être faite, mais le tems employé à la mettre en jeu.

Dans cet ordre de mouvement connu, on reconnoît encore une qualité ſi eſſentielle à tous les corps, que je défie le Métaphyſicien le plus abſtrait de concevoir un corps ſans peſanteur, à moins qu'il ne ſe faſſe illuſion, & par conſéquent ſans être convaincu que ce corps tendra naturellement vers un point centrique, s'il eſt abandonné dans un fluide. Le Soleil occupant le centre de ce ſyſtême, rien n'empêcheroit donc les autres Planettes de s'y précipiter, ſi l'excès de chaleur de ce centre ne donnoit à ce qui l'environne immédiatement, un état de diſtention, de répulſion qui écarte ces maſſes, & les retient dans leur orbite. Aucun Phyſicien n'ignore que c'eſt l'effet de tout corps chaud

de dilater ce qui l'environne, & de rendre par conséquent les fluides en état ou de résister à la force qui les voudroit reserrer, ou de vaincre les obstacles, en les poussant même au loin. Les expériences de Mariotte & de tous les Physiciens, concourent à démontrer cette vérité. Cet effet du Soleil, joint à la premiere donnée de mobilité, donnée qui n'est pas un être de raison, peut expliquer, je pense, la régularité singuliere des mouvemens Planétaires, l'irrégularité de celui des Cometes, &c.

Je sens bien qu'il se trouve ici un point frappant de dissention entre les Physiciens, & qui a besoin d'être applani. Les uns veulent que tout soit plein, les autres disent que tout est vuide; il ne s'agit que de s'entendre. Si tout ce qui occupe l'espace immense entre les Planettes étoit solide, & d'une même solidité & continuité égale, les Fauteurs du vuide auroient raison; mais s'il est démontré que la mobilité générale s'opere différemment sur les fluides qui sont contigus, que sur les solides qui sont continus, & encore entre chacun d'eux, à raison de leur ténuité respective; la possibilité, la nécessité même du plein entendu de cette maniere sera incontestable. Qu'on me permette encore une comparaison : chacun prouve à sa maniere; je ne

puis ni ne veux le faire par des calculs, ma maniere y équivaut ou du moins y supplée. Les Newtoniens disent que si tout étoit plein, rien ne se mouveroit, ou qu'au bout d'un certain tems, à raison des frottemens, le mouvement cesseroit. Pour le premier point, dans un bacquet rempli d'eau tout est plein, relativement à une écrevisse, un petit poisson, une grenouille ou ver que j'y jette; ils s'y meuvent cependant chacun à leur maniere: il n'en seroit pas de même si le bacquet étoit seulement rempli de sable.

Pour le second, ils pourroient avoir raison si le frottement se faisoit sans cesse sur les mêmes parties de fluides frottés; mais leur agitation continuelle ne leur permet pas de s'user comme les pointes d'un tour ou les têtes des pivots; je pourrois même avancer qu'il est dans l'ordre naturel, que l'espace étant immense, les couches de fluides cedent & se remplacent à tout instant. Mais quand il arriveroit enfin qu'en effet le systême de mouvement cessât, cet instant est sans doute éloigné; car on ne prévoit cette cessation dans les machines ordinaires, que lorsque les rouages commencent à se détraquer, ce qui en altere la régularité, ou que le ressort tire à sa fin. Je ne voudrois pas m'ériger en

prophete, encore moins calculer quand cette cessation aura lieu; le mieux étant, je crois, dans cette circonstance de *frui præsenti futuri nescius.*

Si on descend à la Physique de détail, on voit que de la simple attention sur le mouvement général & particulier, sur la maniere dont les corps sont mobiles, on peut en déduire les grands effets du feu & de la lumiere, sans avoir recours à la supposition des matieres particulieres, appellées *Feu* & *Lumiere.* On n'en pourra pas moins calculer les résultats de ce mouvement; il ne s'agira que de dire, par exemple, combien de tems l'œil est-il à appercevoir un corps allumé, placé à une distance donnée dans un milieu transparent, au lieu de demander en combien de tems la lumiere parcourt l'espace donnée entre le corps qui est censé l'émaner, & l'œil qui la reçoit. Peut-être même le magnétisme tient-il au mouvement régulier de notre globe. Peut-être l'électricité n'est-elle jamais que le résultat du mouvement de friction sur le fluide atmosphérique, & non sur un fluide particulier, comme le son est le résultat du mouvement de vibration communiqué à ce même atmosphere. Elle serviroit, en l'expliquant ainsi,

à rendre palpable la maniere dont le Soleil réagit ſur les autres Planettes, & leur communique la chaleur & la lucidité.

Mais c'eſt aſſez long-tems m'égarer peut-être dans la Phyſique la plus relevée; j'en demande excuſe à mes Maîtres. Je reviens volontiers à mon objet immédiat.

Tout corps eſt mobile, tout corps l'eſt avec des modifications différentes; il tient cette mobilité, du, ou des mouvemens de la Planette à laquelle il appartient. Tant qu'il en faiſoit partie immédiate, il en jouiſſoit en commun, & étoit entraîné ſans qu'on s'en apperçut. Eſt-il fluide, il a déja une mobilité plus grande, ſoit comme fluide naturellement, ſoit comme nageant dans un fluide naturel, dont il eſt devenu partie. Dans cet état il eſt ſi mobile, qu'à moins d'être retenu de toutes parts par un corps ſolide, il s'épanche, encore faut-il que ce corps ſolide ne ſoit pas perméable; mais il y a deux ſortes de perméabilité. Un corps continu comme un flacon de verre, n'eſt pénétré par aucun liquide; mais ſans changer de nature, eſt-il en poudre? alors le fluide s'inſinue entre chacune de ſes molécules contiguës. Il y a d'autres corps qui ſont perméables à l'eau, par exemple, & point à l'huile, &c.; ces variétés dépendent de

leur maniere d'être, qu'il ne s'agit pas ici de reconnoître. Une seconde espece de perméabilité est celle des corps, qui à force d'être divisés par le fluide qui s'y insinue, deviennent imperceptibles, & demeurent confondus avec le fluide. Cette perméabilité appartient plus particulierement aux combinaisons & aux dissolutions qui nous occupent pour le présent.

Maintenant nous avons vu que les fluides étoient naturels ou artificiels, c'est-à-dire, que des corps naturellement solides peuvent être fluides, soit parce qu'on les a divisés & réduits en poudre, soit parce qu'un fluide naturel s'y est uni, soit enfin parce que la chaleur y a fait naître, & y entretient cette fluidité. La fluidité étant l'attribut général de tout corps, dont les molécules sont contigues, la liquidité appartenant à ceux d'entr'eux qui ont la propriété de mouiller; les premiers ne sont pas expansibles en vapeurs, les seconds le sont tous. C'est à ces derniers encore qu'appartient la fluidité artificielle communiquée par le feu; toute substance ainsi liquide étant susceptible d'expansion vaporeuse & des effets qui en résultent.

L'eau n'est point un dissolvant, elle s'insinue entre les masses, les souleve, les étend si elle peut, & est le principal agent des solutions; mais

l'eau eſt le véhicule des corps ſolides qu'elle a liquéfiés, qui doivent agir comme diſſolvans; elle leur donne en conſéquence une partie de ſa mobilité, ſur-tout ſi ſon union avec eux eſt déja le réſultat de combinaiſons, comme il arrive à l'eau & à l'huile de vitriol, &c. Nous avons encore vu que ces ſolides étoient eux-mêmes diverſement mobiles, en tant que ſolides; enſorte que les uns cedent aiſément, & les autres plus difficilement à ce mouvement, lorſqu'on le leur communique. De ces diverſes conſidérations, qui établiſſent la mobilité en général, les différences de mobilité entre les ſolides & les fluides, les degrés de mobilité variés de chaque individu, ſe déduit naturellement la théorie de la diſſolution, & par conſéquent de toute combinaiſon qui en eſt le réſultat.

Un diſſolvant eſt tout corps mobile, actuellement dans un état fluide dû ou à l'humidité ou au feu. Le corps à diſſoudre eſt un autre corps pareillement mobile, puiſque tous les corps le ſont, mais capable de réſiſter ainſi que de céder au diſſolvant, ſuivant les circonſtances. Tant que le diſſolvant eſt éloigné du corps à diſſoudre, & conſervé dans un vaſe qui retient ſa mobilité, il eſt mobile, mais il n'agit point. On lui préſente un autre corps mobile, & incapable de lui réſiſter

absolument ; le dissolvant heurte chacune des molécules du corps, qui ne lui résistent qu'autant qu'il est nécessaire pour perdre leur adhérence. La mobilité de la molécule séparée & de celle du corps dissolvant, devient égale ; ils s'unissent, l'effort cesse, parce que l'objet est rempli, & ils jouissent d'une mobilité commune, composée des deux. A l'instant du contact, le heurtement, le choc est considérable ; de-là la chaleur vive & très-vive au point de ce contact, l'humidité qui s'y trouve est réduite en vapeurs des plus subtiles ; de-là l'effervescence & l'air : voyez *mon Mémoire sur l'Air.* Enfin l'eau ou le fluide plus abondant, tient en solution chaque molécule une fois combinée. Ainsi trois instans dans toute dissolution ; l'instant du choc, il fait naître la chaleur & ses dérivés ; l'instant de la combinaison, où la molécule heurtée cesse de résister en s'unissant à celle qui la frappoit ; l'instant de solution, où le nouveau corps est étendu dans le reste du fluide. Je vais rendre ceci palpable par trois exemples.

Soit du suc de raisin, composé évidemment d'une partie saline, puisqu'il a de la saveur ; d'une substance visqueuse, puisqu'il cole aux doigts & est gluant ; d'eau, puisqu'il mouille à la maniere de l'eau ; d'une substance solide, que l'évaporation

l'évaporation y démontre. Le dissolvant, c'est là partie saline, se dégage du corps muqueux, à l'aide de l'eau dans laquelle l'action d'écraser le raisin le fait nager, & acquiert toute sa mobilité, premier instant ; il heurte & choque les parties tant solides que visqueuses, y fait naître la chaleur, l'effervescence, l'air ; il s'unit de nouveau sous différentes formes, & donne une substance moins visqueuse, plus saline, &c. second instant ; le tout se tient enfin en solution dans le reste du fluide, troisieme instant.

Dans l'estomach d'un animal, entre après la mastication, une masse informe, du pain, par exemple, délayé par la salive & par la boisson de l'animal. Ces fluides très-mobiles, aidés de celui qui se trouve dans l'estomach, développent de ce pain la substance alimenteuse, l'attaquent, de-là la chaleur ; s'y combinent, de-là le chyle ; & se distribuent sous la forme fluide dans tout le corps, de-là la nutrition.

Dans son flacon l'acide nitreux, tout mobile qu'il est, ne réagit pas sur le verre, qui lui résiste ; mais on y ajoute du mercure, qui ne lui résiste pas absolument. Aussi-tôt ce fluide posé sur ce métal réagit sur la surface qu'il frappe, jusqu'à ce que la molécule soit arrachée, pour ainsi dire. La chaleur, l'effervescence se font appercevoir ;

les deux molécules s'unissent, leur mouvement cesse; elles ont une mobilité commune; elles cedent à l'eau surabondante qui les tient en solution. Dans tous ces cas, un corps en mouvement choque avec effort un autre corps, le met en mouvement avec lui, & le fait avec des variétés qui expliquent les circonstances variées des dissolutions que j'ai eu soin de détailler précédemment.

Un dissolvant est-il concentré, beaucoup de ses molécules agissent vers le même point; la dissolution est plus vive, plus prompte; la résistance du corps à dissoudre est considérable; le choc & ses résultats le sont aussi; ils s'empressent, pour ainsi dire, à se combiner; autre raison pour avoir une dissolution vive. Un corps dans son entier résiste énergiquement; le dissolvant ne le peut attaquer. Ce même corps est-il divisé en molécules subtiles, le même dissolvant le pénetre, le saisit. Enfin, je ne vois aucune des circonstances accompagnantes toutes les éspeces de dissolutions & de combinaisons, que cette théorie bien simple n'explique sans aucun effort, & avec d'autant plus de satisfaction, qu'il ne s'agit ici d'aucune hypothese, mais de l'observation bien naturelle de ce qui se passe dans les phénomenes à expliquer. Si l'acide vitriolique dissout le mercure, ce

n'eſt plus par ſon *latus vitrifiable*, ni à cauſe d'une *affinité* qu'on n'y peut appercevoir. C'eſt la réaction d'un corps mobile, rendu plus mobile encore par la chaleur, ſur un autre corps pareillement mobile, mais qui lui réſiſte tant que la même chaleur n'en diſpoſe pas les molécules à devenir plus ſéparées par la tendance à l'état vaporeux. Si l'acide nitreux le diſſout naturellement, ce n'eſt pas par le *latus* phlogiſtique, qui n'eſt point un principe; mais parce que la mobilité de l'acide ſuffit pour mettre le mercure en un mouvement égal au ſien. Enfin ce n'eſt plus par le *latus* mercuriel, qui eſt un être de raiſon; mais parce que la trituration & l'action de le précipiter l'ont réduit en une poudre ſubtile dont les maſſes étant iſolées, préſentent plus de ſurfaces & partant moins de réſiſtance, que ſe fait la diſſolution du mercure par l'acide marin, ou par celui du vinaigre. J'ai choiſi cet exemple pour le mettre en contraſte avec ce que j'ai dit plus haut de la doctrine des *latus*.

Qu'on me permette cette réflexion. Nous aurions moins d'erreurs en Chymie, l'attraction n'en ſeroit pas devenue une, ſi, avant d'expliquer à ſon aide les effets chymiques, on ſe fût donné la peine d'examiner ces effets dans toutes leurs circonſtances; il eſt vrai qu'on y auroit perdu le

plaisir de mettre la Chymie en formules algébriques ; mais, de bonne foi, de l'aveu des plus zélés Algébristes, les Sciences de fait ne peuvent-elles pas bien se passer de cet appareil étranger ? Parmi les objections qui se peuvent présenter, en voici une que je crois importante.

En convenant de la diverse mobilité des corps, comment le même corps sera-t-il mis en mouvement par plusieurs menstrues ? ou comment y sera-t-il mis par un dissolvant plutôt que par un autre ? Comment le corps le plus dense, & partant le moins mobile, sera-t-il dissout par le dissolvant le plus léger, s'il n'y a pas entr'eux une affinité, une ressemblance qui détermine cette union ? Pourquoi, par exemple, le fer est-il indifféremment dissout par tous les acides, l'or uniquement par l'eau régale ; le mercure, dont la densité est considérable, par l'acide nitreux, dont la légéreté est si connue ?

Je pourrois répondre d'abord que l'état de l'objection détruit l'hypothese de l'affinité. Quelle affinité, en effet, établir entre des corps dissemblans en densité ou en mobilité ? Mais je puis demander à mon tour quelle impossibilité il y a qu'un corps cede à tous les menstrues, en ne les considérant que comme les instrumens qui détachent l'une après l'autre différentes masses de

ces corps, puisqu'on voit le même bloc de marbre, par exemple, céder au lévier qui le souleve, à la scie, au marteau, au ciseau, au grattebosse; tous instrumens très-différens, & dont le but est commun; c'est d'enlever de ce bloc des masses plus ou moins fortes. En effet, de ce que tous les acides agissent sur le fer & le dissolvent, il ne s'ensuit pas que ce soit ni de la même maniere, ni sous les mêmes masses, puisque s'il en résulte un effet commun & général, une combinaison, cependant on ne peut pas dire qu'il y ait aucune ressemblance dans les produits, & encore moins dans la maniere d'agir; ce qui donne pleine consistance à ma comparaison. L'acide vitriolique dissout le fer, & il en résulte un corps solide crystallin, verd, &c. L'acide nitreux le dissout, & il en résulte un liquide brun, & qui dépose abondamment une terre ochreuse : l'acide marin, en le dissolvant, donne une couleur rouge, & quelquefois des crystaux aiguillés; le vinaigre le dissout, & donne un magma austere. Voilà, ce semble, assez de différences.

L'eau régale dissout l'or par préférence à tout autre, il est vrai; mais cependant nous avons observé que l'acide nitreux l'attaque après sa précipitation : ce qui prouve au moins que l'exclusion n'est pas universelle. Enfin, le corps le plus

dense n'étant attaqué que par parties par l'espece de dissolvant qui l'attaque, se trouve encore dans le cas de ma précédente comparaison. Que m'importe, en effet, la densité & la grosseur d'une barre de fer, si je ne dois la briser que par parties grosses comme le plus mince fil d'archal ?

Mais une objection plus importante encore naît de ma réponse même. Dans la méchanique ordinaire, l'effet de l'instrument produit, cet instrument, & ce qu'il a détaché, n'en demeurerent pas moins isolés. Dans les combinaisons, au contraire, la portion détachée se trouve intimement unie avec l'instrument qui l'a détaché. D'où vient cette différence ?

D'autre part, la mobilité communiquée à une boule par une autre leur peut bien donner un mouvement égal, mais non pas un mouvement commun ; dans les combinaisons, c'est tout le contraire.

Ceci caractérise certainement, & distingue les opérations méchaniques des combinaisons chymiques, & me paroît consister dans l'extrême petitesse des parties qui agissent ; ténuité qui concourt tellement à les unir, qu'on voit plusieurs dissolutions n'avoir lieu qu'après qu'on a donné artificiellement plus de ténuité au corps à dis-

ſoudre. Du moins ne peut-on pas dire que cette raiſon ſoit dénuée de vraiſemblance. La ſeconde partie de l'objection ſe répond par la premiere ; il eſt certain que s'il n'y avoit que heurt, choc, la communication de mouvement ſeroit proportionnelle & partagée ; mais de l'inſtant où, après avoir réſiſté, le corps à diſſoudre cede chacune de ſes parties, la mobilité devient commune.

Enfin on peut encore dire que ceci explique bien les diſſolutions ſans le beſoin des affinités ; mais qu'il faut y revenir pour expliquer pourquoi un corps ſe préſentant à deux corps déjà combinés, en précipite l'un & s'unit à l'autre.

Si ce troiſieme corps eſt plus mobile, eſt plus diviſible, cela ne ſuffit-il pas, ſur-tout dans la circonſtance de ſolution où eſt la premiere combinaiſon ; circonſtance qui permet aux corps unis d'être dans une ſorte d'écartement ?

On a voulu donner autrefois une autre raiſon tirée pareillement du ſeul méchaniſme, pour expliquer les diſſolutions. On ſuppoſoit les acides des léviers de groſſeur diverſes, & les corps à diſſoudre des maſſes remplies de pores ; dans leſquelles s'inſinuoient ces léviers pour ſoulever chaque maſſe. On oublioit de trouver dans le diſſolvant ce qui faiſoit les fonctions de puiſ-

sance motrice placée à la branche longue du où des léviers.

On ne peut dissimuler que les molécules des dissolvans n'aient une forme peut-être constante ; mais la déterminer est, je crois, la chose impossible ; cette détermination est une donnée de méchanisme. Il en est de même de la porosité : ce systême ne se pouvoit donc soutenir ; il l'a fallu abandonner.

Je ne parle même ici de cette vieille hypothèse, que pour insister sur une différence remarquable entre les dissolutions & les solutions. Si les dissolutions ne s'opéroient pas par le heurt de masses à masses, il n'y auroit pas de chaleur, ni d'effervescence. Un corps qui s'insinue dans des pores ne peut qu'écarter les masses ; & je prie qu'on me montre un seul exemple de chaleur qui ne soit pas due au frottement, au choc & un seul de froid, qui ne soit dû à cet écartement. Les dissolvans sont naturellement solides ; mais ils nagent dans un fluide. A peine le vrai dissolvant s'est-il attaché une seule molécule que le fluide qui l'accompagnoit s'insinue, se glisse sans effort entre leurs parties, parce que c'est le propre des fluides de se glisser ainsi entre les solides ; il y a alors solution ; & le point essentiel pour bien saisir ces différences, est de distin-

guer le menſtrue de ſon véhicule. Le menſtrue frappe les corps par leurs maſſes, le véhicule s'inſinue entre les parties réunies de l'un & de l'autre.

Je ne puis me diſpenſer d'inſiſter ici ſur un des phénomenes des combinaiſons. On voit le corps le plus lourd devenir plus léger, & le devenir aſſez pour nager avec ſon diſſolvant dans le liquide, au fond duquel il plongeoit avant ſa combinaiſon. Ce phénomene tient à celui du changement de peſanteur ſpécifique, obſervé dans les chaux métalliques. La calcination rend les chaux plus lourdes que le métal; la diſſolution rend les métaux plus légers. Les faits ſont trop connus pour les répéter de nouveau; il ne s'agit que de les expliquer. La matiere du feu, celle de la lumiere introduite par les uns, la plus grande attraction invoquée par les autres, ſont à-peu-près les choſes les plus conſéquentes qu'on ait dites à ce ſujet. Je ne réfuterai pas l'attraction, ce le ſera faire aſſez que s'en paſſer encore. La diſcuſſion de l'exiſtence d'une matiere particuliere, à qui le nom lumiere ou feu convienne, me meneroit trop loin; & je ne ſerois pas le premier qui ait oſé avancer & prouver que c'eſt un être de raiſon, c'eſt-à-dire, que le feu n'eſt que la maniere d'être des corps frottés ou appro-

chés d'autres corps actuellement chauds, & que la lumiere n'est autre chose que la perception de l'état incandescent d'un objet à travers un milieu transparent. Mais laissons ceci pour l'instant; j'y reviendrai bien-tôt, & dans un autre Ouvrage. Il me suffira d'exposer ici sans discussion ce que je pense du phénomene de la pesanteur.

Aucun Physicien n'ignore que la pesanteur des corps s'estime par leur densité. Lors donc qu'un métal est dans son état métallique, tout Chymiste sçait qu'il est composé de deux substances entr'autres; l'une très-pesante, sa terre métallique, dont, par parenthese, la nature est complettement ignorée; l'autre une matiere très-légere, sans être simple, qu'ils nomment tous le phlogistique. Dans cet état, le volume de métal est moyen, ainsi que sa pesanteur, c'est-à-dire, pas si lourd que la terre métallique, parce que son total n'est pas aussi dense, ni si léger que le phlogistique, puisque celui-ci n'y est qu'en très-petite quantité, quoique très-volumineux. La calcination en chasse évidemment le phlogistique; on le voit s'échapper en fumée. On ne peut rendre l'état métallique qu'en en fournissant de nouveau, &c. La terre métallique, privée de son associé volumineux, reprend donc sa premiere densité, & est plus lourde, parce que sa masse occupe moins d'espace.

Dans les combinaiſons, c'eſt l'effet inverſe, c'eſt-à-dire, que le corps lourd eſt aſſocié au corps léger; c'eſt ſon diſſolvant; leur réunion forme un tout moins denſe, & partant plus léger: les ſépare-t-on, le corps lourd reprend ſa premiere peſanteur, en quittant ſon état plus volumineux, & le voilà qui ſe précipite.

DOUZIEME ET DERNIER CHAPITRE.

Développement de la nouvelle Table des Combinaiſons.

Je crois avoir ſuffiſamment démontré que la mobilité des corps eſt une ſuite néceſſaire du mouvement de notre globe; que cette mobilité varie ſinguliérement; que de cette différente mobilité réſulte l'activité de certains corps pour en heurter d'autres; que de ce choc il réſulte une diviſion ſi infinie, ſi fort *per minima*, que le corps diviſé s'unit à celui qui l'a ainſi diviſé; que ces conſidérations appliquées au fait des combinaiſons chymiques les expliquent toutes ſans effort; que les objections qu'on pourroit faire

ſont faciles à réſoudre, & que les phénomenes les plus abſtraits de ces combinaiſons s'expliquent à l'aide de ces mêmes conſidérations, ſans attraction, ſans affinité, ſans rapports; que par conſéquent j'ai eu raiſon de les regarder comme inſuffiſans, & même dangereux à employer dans l'explication des phénomenes chymiques, & d'intituler ma table comme je l'ai fait: *Table des principales combinaiſons chymiques.* Développons-la, & voyons ſi cette théorie ſe prête aux circonſtances particulieres qui vont naître de ce détail.

La premiere, intitulée *Généralités*, contient neuf ſubſtances, ſçavoir, les acides en général, le phlogiſtique, l'alkali fixe, l'alkali volatil, les terres, les ſubſtances métalliques, l'eau, les huiles & l'eſprit-de-vin.

L'eſprit-de-vin eſt un fluide; il doit cet état à une très-grande quantité d'eau; il eſt inflammable, il eſt ſavoureux. On croit, on dit qu'il doit cet état inflammable à une huile, & ſa ſaveur à un acide. Quelques expériences illuſoires ſemblent y démontrer de l'huile. Kunkel, en noyant de l'eſprit-de-vin dans huit à dix parties d'eau, trouva au bout de quelques jours la ſurface de ſon melange ſemée de gouttelettes onctueuſes. Les Chymiſtes obſervent qu'en diſtillant

le melange destiné pour l'éther, il passe vers la fin une huile réellement pareille aux huiles essentielles. Voilà l'huile de l'esprit-de-vin démontrée selon eux.

Quant à moi, je crois y voir l'huile formée par de nouvelles réactions, & point du tout l'huile de l'esprit-de-vin. Si les fruits à fermenter ne donnent ni huile essentielle, ni huile exprimée (ce sont, je pense, les deux seules qu'on croit naturelles); si leur suc exprimé ne donne aucun vestige de la présence de ces huiles; si lorsqu'on l'évapore il n'en donne pas un atôme, si lorsqu'on le pousse au feu le plus violent, il ne donne qu'une huile empyreumatique; si d'ailleurs ce suc est visqueux comme le sont les mucilages; si ces mêmes mucilages ne donnent, ainsi que lui, d'autre huile qu'une empyreumatique lorsqu'on les distile, je crois qu'il faudra convenir qu'au moins avant la fermentation, il n'y a dans le corps à fermenter rien qui ressemble à de l'huile.

Aucun Chymiste ne disconvient que la fermentation ne soit un mouvement intestin par lequel les parties du corps fermentant se heurtent, se divisent, s'atténuent & se combinent de nouveau. De ce mouvement, peut-il résulter un nouveau corps huileux? Oui, diront ceux qui ont

lu les Chymistes. Glauber assure dans son *Prospéritas Germaniæ*, que le moût fermentant donne à sa surface des globules gras; & Faber ajoute que si l'on distille dans cet instant, on en retire une véritable huile essentielle. J'ai plusieurs fois apperçu ces taches arrondies, blanchâtres & légeres, de Glaubert; mais j'ai toujours eu le malheur de voir, en les enlevant, qu'elles étoient l'enveloppe légere d'une bulle d'air, & qu'elles ne graissoient pas les doigts; qu'elles ne s'allumoient pas, mais pétilloient au feu comme fait une goutte d'eau. Je n'ai distillé qu'une fois du suc de groseilles actuellement en fermentation, & sur lequel ces taches prétendues grasses étoient des plus abondantes; je n'en ai obtenu qu'un flegme insipide, ayant un goût de brûlé, mais pas un atôme d'huile sensible & palpable. On trouvera ces expériences plus développées dans la Dissertation intitulée, *de la Fermentation.* J'ai aussi donné quelques preuves de ce que je dis dans la Dissertation de l'*Art du Distillateur d'Eaux-fortes*, publié avec les Arts de l'Académie des Sciences.

L'existence de cette huile, ou sa formation dans le corps fermentant, est donc bien problématique; la plus grande atténuation des parties visqueuses & salines que tout y rend évident, est

au moins plus vraiſemblable. Nous verrons dans l'inſtant que ce qui prouve d'abondant l'impoſſibilité de la formation de cette huile durant la fermentation, c'eſt la circonſtance ſinguliere dans laquelle il s'en produit réellement. Qu'ajoutent à cette atténuation, fruit du mouvement fermentant, les diſtillations réitérées ? Deux choſes principales, une plus grande atténuation, & la ſéparation des parties groſſieres; d'où s'enſuivent la plus intime combinaiſon des parties atténuées, & la décompoſition d'une portion la plus atténuée; à-peu-près comme on voit ſous le marteau du Batteur-d'or, le lingot s'applatir, s'étendre, & devenir ſi mince, que dans beaucoup de places on trouve des ſolutions de continuité. Si quelqu'une des circonſtances de la diſtillation que je viens d'indiquer peut concourir à prouver l'exiſtence de quelque huile, c'eſt la deſtruction dont je parle, & mieux encore le réſidu de la diſtillation dans laquelle au moins les parties huileuſes les plus groſſieres doivent ſe trouver, chacun ſçachant bien que les huiles & bien d'autres corps n'étant pas d'une ténuité homogêne, la premiere chaleur exhalte ce qui a été atténué, & concourt à rendre ce qui reſte plus difficile à réduire en vapeurs, par l'état moins fluide que lui procure au moins la privation de cette premiere portion. Les

Chymistes ont dû tous remarquer encore, que quelques subtiles que soient les huiles essentielles, elles ne le sont pas autant que l'esprit-de-vin, & que celui-ci passe toujours, en grande partie, le premier dans les distillations. Mais voici à ce sujet des expériences frappantes.

J'ai mis dans un bain-marie, dont la cucurbite étoit de verre, de l'huile de thérébentine, blanche, légere, & déjà rectifiée une fois à l'eau; j'ai distillé à la chaleur de l'eau bouillante, j'ai obtenu en trois heures de tems deux gros à-peu-près de l'once d'huile mise en expérience; rien ne montoit plus à ce dégré de chaleur; l'huile restante étoit colorée & épaisse comme une huile d'olive. C'est en partie ce qu'avoit observé sur l'huile de thym M. Geofroy, Apothicaire.

J'ai pris la même quantité d'huile de thérébentine pareille; je l'ai mêlé avec six onces d'eau, & j'ai placé le tout dans l'appareil précédent. En moins d'une heure j'avois une demi-once de mon huile; & rien ne coulant plus que de l'eau, je trouvai dans la cucurbite la moitié de mon huile tenace, visqueuse, & semblable à un vernis épais.

Ayant substitué l'huile de citron, qui est la plus légere après celle-ci, j'ai eu les mêmes suc-

cès,

tès, c'est-à-dire, des masses colorées, & d'autres plus tenues.

Je vérifiai par occasion ce qu'a dit Boerhaave au sujet de son esprit recteur, qu'il prétend être le principe de l'odeur & de la fluidité des huiles; ensorte que, selon lui, si une huile s'épaissit, c'est par la perte de son esprit recteur, & que pour lui restituer sa fluidité, &c. il ne s'agit que de la redistiller avec de nouvelle plante qui, fournissant abondamment cet esprit, remplira l'intention de l'Artiste.

J'avois de l'huile de genievre bien épaissie, & de l'huile de lavande dans le même cas. Je m'assurai de la quantité d'huile essentielle que me fourniroient une livre de fleurs fraîches de lavande, & une livre de baies de genievre pareillement fraîches; je mis avec pareil poids de ces deux substances, l'huile thérébentinée de chaque espece, & distillai le tout à la chaleur de l'eau bouillante; j'obtins une quantité de nouvelle huile beaucoup moindre que n'étoient les poids, & de celle thérébentinée que je rectifiois, & de celle que me devoit fournir la plante fraîche. Je ne fus pas long-tems à reconnoître ce qu'étoit devenu ce qui me manquoit, il étoit resté dans l'alambic en forme de résine séche pour l'huile

de genievre, & de thérébentine pour celle de lavande.

Il est donc constant que les huiles, par-tout où elles existent, se peuvent manifester par la rectification du fluide qui les contient. Je devois donc trouver l'huile de l'esprit de vin, s'il y en avoit, dans le résidu de sa rectification.

J'ai choisi une cucurbite de verre; j'y ai mis vingt-quatre onces d'esprit-de-vin, je l'ai distillé au bain-marie; j'ai eu une once de résidu jaunâtre acide; mais ni laiteux comme il l'auroit dû être s'il eût contenu un atôme d'huile, ni savonneux, ni chargé de résine. J'ai nettoyé la cucurbite, j'ai remis la liqueur distillée, j'ai redistillé, & j'ai eu près de deux onces de résidu pareillement jaunâtre, acidule; mais aucun vestige huileux : j'ai cohobé une troisieme fois, j'ai encore eu une once à-peu-près de résidu pareil.

Voulant m'assurer que l'huile se manifesteroit pour peu qu'il y en eût, j'ai mis sur quatre onces d'esprit-de-vin rectifié deux gouttes d'huile de lavande : ayant distillé au bain-marie, j'ai eu près de trois gros de résidu aqueux, blanchâtre, & sur lequel nageoient des gouttelettes huileuses.

Tout concourt à prouver que ni dans le fruit,

ni durant la fermentation, ni dans le produit distillé de cette fermentation, il n'existe d'huile : ce n'est donc pas à l'huile que l'esprit-de-vin doit son inflammabilité; c'est peut-être au phlogistique. Nous verrons, en traitant l'origine de ce principe imaginaire, ce qu'il en faut penser. J'ai insisté sur cet objet, pour rendre plus facile à détruire ici la doctrine des *latus*, & celle des rapports.

L'esprit-de-vin & les acides s'unissent ensemble de la maniere suivante. Quels que soient les acides, leur mobilité est moindre que celle de l'esprit-de-vin : plus celui-ci est rectifié, plus il est subtil, léger & partant mobile; plus les autres sont concentrés, moins est grande leur mobilité. Dans cet état, fluides tous deux, & fluides de même nature, leurs molécules se heurtent, se choquent, se divisent mutuellement & s'unissent; il en résulte la chaleur, & une liqueur composée, connue sous le nom d'esprit acide dulcifié, dans lequel l'acide & l'esprit sont en grande partie perceptibles. On échauffe ce melange, cette premiere combinaison; les molécules les plus dilatées se heurtent par plus de points; il se fait effervescence, & la distillation ou la digestion donnent de nouveaux corps appellés *æthers*; l'æther vitriolique remis en vogue par Frobenius; l'æther nitreux renouvellé

par Hofmann ; l'æther marin rendu facile & moins obscur par M. de Courtenvaux ; l'æther aceteux découvert par M. de Lauraguay. Ces nouvelles liqueurs sont toutes de l'esprit-de-vin plus rectifié, rendu plus volatil, plus évaporable, par les acides ; & suivant l'espece d'acide, l'æther vitriolique surnage l'eau & est blanc ; l'æther nitreux ressemble à une huile légérement citrine ; il est d'une expansibilité singuliere ; l'æther marin, à l'odeur bitumineuse près, ressemble au vitriolique. Enfin, quelque concentré que soit le vinaigre radical, l'æther aceteux est miscible à l'eau dans sa totalité, & ils doivent ces variétés à la maniere dont l'acide a réagi sur l'esprit-de-vin, après que celui-ci a commencé la combinaison (car ce sont toujours les corps les plus mobiles qui font naître le mouvement), & à la quantité d'acide que ces esprits enlevent par la distillation, & à la qualité des acides employés ; qualité que rend palpable l'examen de leur origine. Ainsi, avec de l'attention, on s'apperçoit que l'acide vitriolique se forme dans les pyrites par filtration, & perd par conséquent tout ce qui le pouvoit empêcher d'être fixe ; que l'acide marin se produit abondammenr dans les animaux, & que l'acide nitreux est le produit de ce dernier, développé par la putréfaction, & fixé sur une

base quelconque avant son entiere évaporation ; ce que montre l'observation peut-être appuyée d'expériences qui nous jetteroient pour le présent trop au-delà de ce qui nous occupe. Mais, quoiqu'il en soit, en examinant les résidus, on voit que la plus petite portion, tant des acides que de l'esprit-de-vin, a été combinée, & que les phénomenes de leurs combinaisons sont les moindres entre les substances comprises dans la colonne qui nous occupe.

Je ne dois pas omettre un phénomene singulier qui se présente en distillant le reste de la liqueur qui a fourni l'éther vitriolique ; il passe vers la fin une certaine quantité d'une liqueur jaune, légere, d'une véritable huile essentielle, dissoluble dans l'esprit-de-vin, &c. Cette huile est, disent quelques Chymistes, la preuve que l'esprit-de-vin a de l'huile pour partie constituante, & pour cause de son inflammabilité. Discutons ce point, il est essentiel. Une livre d'esprit-de-vin combiné avec de l'huile de vitriol donne douze onces à-peu-près d'esprit-de-vin non décomposé, & d'æther, qui n'est lui-même qu'un esprit-de-vin plus atténué. On trouve depuis deux jusqu'à trois gros de cette huile : elle ne peut être due, dans l'hypothese de ces Messieurs, qu'à la portion d'esprit-de-vin détruite, c'est-à-

dire, à quatre onces. Si quatre onces d'esprit-de-vin tiennent deux gros d'huile, seize onces en doivent tenir une once. Nous avous vu que la présence seule de deux gouttes d'huile ajoutées étoit palpable dans quatre onces d'esprit-de-vin, & le même moyen ne réussiroit pas à en montrer deux gros? A ce raisonnement joignons un fait; il est en partie dû à M. Geofroy l'Apothicaire; cette huile se détruit, on ne peut pas plus aisément, en saturant avec de l'alkali l'acide sulphureux dont elle abonde. Cet alkali, employé très-pur, se trouve donner un sel sale, muqueux, & qui brûle au feu à la maniere des sels chargés de mucosité, de la potasse, par exemple, qu'on veut blanchir. De cette décomposition résulte un nouvel æther, comme l'æther combiné avec l'acide sulphureux volatil reforme de l'huile douce: ce qui prouve bien, à mon avis, que celle-ci n'appartient pas primitivement à l'esprit-de-vin; mais qu'elle est le résultat d'une combinaison ultérieure; un produit, en un mot.

L'explication de l'action des acides sur les huiles va nous prouver que, bien loin de conserver cette huile, l'acide vitriolique la détruiroit si elle y existoit; tandis qu'au contraire on la trouve comme un des derniers produits de la distillation de ce melange. Cette huile est donc toute fac-

tice, & jette, à ce que je pense, un grand jour sur la formation naturelle de toute huile essentielle. L'état muqueux est indubitable dans tous les corps susceptibles de la fermentation vineuse; cet état muqueux n'est pas détruit, mais atténué, tant par cette fermentation que par les distillations; il est dans une extension singuliere dans l'esprit-de-vin; on y joint un acide puissant, il réagit sur ce corps muqueux, & le resinifie; ou le bituminise plus ou moins fortement, & l'huile en question est le résultat, tant de cette bituminisation, que de sa décomposition. De même la végétation qui tend à atténuer toutes les parties des plantes, atténue le muqueux, le met dans une plus intime union avec l'acide; de-là les huiles quelconques. Je puis me tromper; mais je hasarde d'autant plus volontiers mon idée, que je ne l'appuie que de faits connus d'un chacun, & que sur cet objet nous n'avons encore absolument rien de la part des Chymistes ni des Physiciens.

A l'esprit-de-vin succede les huiles dont je viens d'esquisser l'origine; car entre les huiles exprimées & les essentielles, la différence ne consiste que dans la ténuité naturelle des parties de plantes qui les produisent. L'on peut, en observant un même individu dans ses différens états, s'assurer encore plus de cette origine. La

ſauge, avant d'être pleinement développée, n'eſt point plus odorante que la laitue : écraſez-la, elle eſt gluante ; diſtillez-la, on n'en retire aucune huile ; la tige qui doit porter les fleurs commence-t-elle à paroître, l'état de la plante eſt moins fluide, moins viſqueux, plus odorant ; l'eau qu'on en diſtille eſt chargée d'une ſorte de mucilage épais, comme ſébacé, mais peu abondant. Enfin, dans la pleine fleuraiſon, le ſyſtême fluide eſt diminué, il eſt à peine viſqueux ; il eſt très-odorant, & la diſtillation donne une liqueur légere odorante, très-fluide & colorée. Prend-on la même ſauge ainſi fleurie, puis ſéchée avec toutes les précautions requiſes, l'huile qu'on en obtient eſt moins abondante, plus colorée, moins fluide, & tend à l'état thérébentiné. De cette obſervation faite ſur le même individu, paſſons à l'état odorant de pluſieurs ; les unes, comme la tubéreuſe, ont de l'odeur ſans huiles ; rien n'eſt plus muqueux que la totalité de ces plantes : d'autres, comme les roſes, ont une très-petite quantité d'huile épaiſſe ; celles-ci, comme l'anis, donnent une huile ſuſceptible de ſe geler ; celles-là, comme le camphrier, n'ont qu'une huile concrete, mais volatile. On ſera ſans doute étonné de m'entendre décider que le camphre eſt une huile concrete, & non une réſine. Je ne le

fais qu'après avoir examiné les qualités communes aux résines, & celles qui sont communes aux huiles essentielles, puis avoir bien comparé à laquelle de ces deux classes appartenoit le plus grand nombre de celles reconnues au camphre.

Le plus grand nombre des huiles est fluide ; mais quelle variété dans la quantité, la couleur, la pesanteur, la pénétration, &c. Le mucilage ou l'état muqueux est en général dans toutes les plantes; plus il y est, moins elles donnent d'huile; moins on l'y trouve, plus elles abondent. C'est ici le lieu de prouver sa présence même dans les huiles les plus tenues.

J'ai distillé de la thérébentine seule & sans eau au bain-marie; j'ai gardé soigneusement l'huile essentielle & le phlegme acide qui l'accompagnoit. Au bout d'un mois, ce dernier avoit des flocons de mucosité qui se développoient de l'huile.

Comparons l'huile essentielle tirée des écorces de citrons, en exprimant ou en distillant ces écorces. La premiere a ce mucilage très-abondant ; la seconde l'a moins : ensorte que la chaleur nécessaire pour obtenir par la distillation toute huile essentielle, la dégage de ce mucilage qu'on n'y peut méconnoître dans l'état naturel du végétal dont on l'obtient. Ajoutons

une derniere preuve. Ce que l'action de la végétation opere lentement, c'est-à-dire, la plus grande atténuation du muqueux, & sa plus exacte combinaison avec l'acide d'où résulte l'huile; la Chymie le fait en distillant le mucilage le plus pur; il ne donne aucune huile naturelle : cependant il fournit une véritable huile artificielle; c'est l'huile empyreumatique due à la plus exacte combinaison de l'acide concentré & vaporeux sur ce mucilage, privé lui-même par le feu d'une partie de son humidité.

Disons-en autant de l'huile exprimée; & pour n'en donner qu'un exemple, voyez l'amande ou la noix à l'instant où elle est nouée, un peu d'eau transparente, insipide, & très-peu visqueuse, remplit le lieu du parenchîme. Quinze jours après, c'est déjà un mucilage plus épais, mais toujours transparent; bientôt il devient blanchâtre, il prend une consistance ferme, l'amande est mûre, & vous en obtenez de l'huile, en achevant, par l'action du pilon ou du chauffage, de détruire suffisamment l'état muqueux. Son existence est, je crois, trop démontrée dans les huiles exprimées, pour exiger que j'y insiste, ainsi que sur les variétés de ces huiles entr'elles.

Peut-être dira-t-on que l'atmosphere a déposé ces huiles, dont les plantes sont les récep-

tacles, disposés de maniere à ne recevoir de la multitude d'huiles répandues dans cet atmosphere, que celles qui leur conviennent Cette hypothese est ingénieuse, & donne une idée singuliérement vaste de l'état composé de l'atmosphere. Pour ne parler, en effet, que de ces émanations végétales, quelle prodigieuse quantité de molécules huileuses appartenantes à l'immense multitude de plantes! & quelle variété dans la maniere d'être enlevées à leur végétal. En considérant avec attention ce tableau, on ne peut que regretter de voir l'hypothese en question au-dessus de notre intelligence. Je comprendrois plutôt celle d'un vers de l'Illiade qui tomberoit tout en ordre, en jettant un certain nombre de fois en l'air les lettres isolées dont il doit être composé. L'exemple des parties séminales des plantes mâles, que l'atmosphere transporte sur les plantes femelles, n'est ici d'aucune comparaison, puisque peu de semence parvenue suffit pour féconder beaucoup de femelles, tandis que, dans l'hypothese, il est nécessaire que toute l'huile essentielle ou autre vienne de l'atmosphere; & s'il faut que dans l'intérieur du végétal il s'en forme un atôme, mieux vaut voir comment se forme cet atôme, & présumer que c'est ainsi que s'en produit la totalité.

Ajoutons que les plantes, odorantes sur-tout, loin de diminuer annuellement, augmentent en nombre, & que leurs huiles sont extraites, dissipées, détruites, de tant de manieres, qu'on ne connoît pas comment, tout immense qu'il est, le réservoir atmosphérique pourroit fournir à leur quantité, quand on ne supposeroit dans le nombre des plantes ni augmentation, ni diminution. Tout concourt donc à prouver que les huiles n'ont d'autres causes de leur formation que la plus intime combinaison de la partie muqueuse avec la partie saline; deux substances incontestables dans tous les végétaux.

Les huiles fluides, mais fluides composées, mêlées avec des acides, ceux-ci heurtent les molécules huileuses, s'y combinent, les solidifient, les détruisent, suivant les circonstances. Ainsi l'acide vitriolique délayé réagissant sur l'huile de théré entine, l'épaissit, la colore, & lui donne une odeur bitumineuse, de laquelle la moindre chaleur fait exhaler des vapeurs sulphureuses; le même acide concentré heurtant par un plus grand nombre de points, brûle cette huile & l'épaissit, la met dans l'état d'un bitume noirâtre.

L'acide marin versé dans l'état de dilution sur la même huile, la colore, & lui donne l'odeur

de petrole ; il l'épaissit, & la rend semblable à l'huile empyreumatique de succin, s'il est concentré.

Si l'acide nitreux est délayé, il réagit sur l'huile de thérébentine, en lui donnant de la couleur & une odeur résineuse. Est-il fumant, il la fait bouillir, en solidifie une partie ; & si alors une goutte d'acide vient à frapper cette portion solidifiée & brûlante, le nouveau mouvement qui s'excite met cette portion en incandescence ; ce qui enflamme les vapeurs environnantes, & met le feu au total.

Cette inflammation a été attribuée à un charbon, je ne sçais pourquoi : l'auteur de cette idée auroit bien dû nous en donner de précises sur ce qu'on entend par charbon. J'ai pris le soin de retirer ce fameux champignon, qui est, suivant lui, le point essentiel de réussite ; je l'ai lavé dans de l'eau, qui s'est singuliérement colorée ; j'ai séché ce qui restoit, qui n'étoit ni friable, ni susceptible d'incandescence ; au contraire, il s'est dissout dans l'esprit-de-vin, & s'est allumé à la maniere des résines. Voilà, sans doute, un bien singulier charbon. L'action d'un acide sur un corps quelconque ne l'a jamais charbonné. Les lytentrax, succins, &c. sont-ils des charbons ? Ce

seroit grand hasard, si ce phénomene n'avoit lieu qu'entre les mains de l'Auteur?

Si l'on avoit besoin de preuves nouvelles que le mouvement seul suffit pour faire naître le phénomene de l'inflammation des corps, pour produire ce nouvel état dans les corps; il ne faudroit que considérer ces deux fluides: une acide & une huile qui se heurtent, se meuvent avec tant de violence, qu'enfin l'un des deux s'enflamme: il ne faudroit que faire attention à la nécessité de rendre les huiles plus épaisses pour réussir plus sûrement. Ce n'est donc pas ici le développement d'une matiere particuliere, qu'on suppose, qu'on ne voit pas; mais le résultat d'un mouvement violent excité entre deux corps mobiles, mais d'une mobilité différente.

La violence du mouvement combinatoire, les altérations sensibles des huiles, prouvent que les acides y réagissent plus sensiblement que dans l'esprit-de-vin. J'ai placé l'eau immédiatement avant, parce que personne n'ignore combien elle est plus essentielle aux acides pour agir, que ne sont les deux substances précédentes, puisque même ces dernieres leur servent d'obstacles pour des réactions ultérieures.

On ne doute pas encore de la vivacité de leur

combinaiſon, ſi l'on jette de l'eau ſur un acide concentré. Mais comme je penſe, avec tous les Méchaniciens, que le mouvement ſe communique par le corps le plus mobile, je préſume que, tant ici que pour l'eſprit-de-vin, la combinaiſon ſe fait par ces deux fluides très-mobiles, qui agiſſent ſur les acides. On obſerve cependant qu'exposés à l'air libre, les acides concentrés prennent une abondance d'eau; ce qui ſembleroit autoriſer à penſer que ce ſont eux qui ſe combinent, & non pas qui ſont combinés. Mais en liſant dans ce volume mon mémoire ſur la transformation de l'eau en air, & de celui-ci en eau, on verra que les acides pourroient bien n'être ici que les moyens de cette transformation. Quoiqu'il en ſoit, l'eſprit-de-vin mêlé aux acides donne des preuves que ſa totalité n'eſt pas en combinaiſon. Il en eſt à-peu-près de même des huiles qui ne prennent qu'une très-petite portion de l'acide; mais l'eau une fois combinée avec eux, y reſte tellement unie, qu'on ne peut en obtenir un atôme ſans intermede qui ne ſoit taché de ſon acide. Ce ſeroit ici le lieu de nous étendre ſur l'origine de l'eau, de ſa fluidité, &c. ſi je ne craignois de faire dégénérer ce mémoire en production prolixe, & partant ennuyante, & de placer des hypotheſes à côté de vérités un peu

paradoxales, à la bonne heure, mais qui n'en sont pas moins des vérités.

Quelles que soient les substances métalliques, ce sont des corps solides auxquels plusieurs fluides peuvent se combiner, & que les acides de préférence dissolvent, & dissolvent avec violence, parce que la résistence est considérable. Les variétés de ces dissolutions sont détaillées dans les colonnes suivantes; mais toutes présentent toujours, à qui les considere attentivement, l'action vive d'une molécule sur la surface du corps à dissoudre; action qui cesse de l'instant où la molécule cesse de résister. Alors on peut obtenir les acides avec le moins d'eau possible, parce que, rendus plus fixes ou moins mobiles par leur union avec des corps de la moindre mobilité, le fluide très-mobile qui les accompagnoit se peut exhaler, & laisser la totalité de l'acide en arriere. Qu'on ne croie cependant pas que ce fluide en s'exhalant, n'enleve point de l'acide; la quantité en est seulement trop peu sensible pour ne pas maintenir les substances métalliques à la place qu'elles occupent ici, sans qu'on puisse dire qu'il y ait entr'elles & les acides plus d'affinités que de ceux-ci avec l'eau; n'y ayant point de ressemblance, il n'y a point de rapports; mais l'altération de l'acide est plus sensible avec les

premieres

premieres qu'avec l'eau ; celles-ci ne se combinant pas avec des substances aussi solides, reprend sa premiere mobilité. Nouvel exemple que toute la prétendue affinité consiste en ce que des corps de mobilité variée se communiquent, se changent, reprennent ou leur premiere mobilité, ou une mobilité composée.

J'ai ensuite placé le signe des terres en général, parce que je crois qu'il n'y en a aucune qui n'ait été ou ne puisse être dissoute par l'un ou l'autre des acides, minéraux entr'autres. J'ai précédemment exposé ce qu'il falloit penser de la chaux, comme terre, placée dans les Tables des Rapports par les successeurs de M. Geofroy : on a pu remarquer aussi que la terre anomale de l'alun étoit un fait particulier placé par M. Geofroy lui-même au milieu de choses très-générales. J'ai dit, dans mes Instituts de Chymie, comment, considérant les terres dans leur origine, on peut les distinguer d'abord en terres simples; les argilles, dues à la putréfaction ; les chaux, dues à la destruction des animaux ; les terres vitrifiables, formées toutes durant l'incandescence des végétaux ; puis en terres composées, relativement à leur état de dissolution ultérieure par l'acide vitriolique & par le marin, qui donnent les schistes & les jades, les gypses & les spaths, les quartz & les

ſpaths fuſibles; toutes preuves de l'action réelle d'un acide ſur ces trois premieres terres. Ce qui nous doit occuper plus particuliérement ici, eſt la queſtion ſuivante. Pourquoi les terres & les ſubſtances métalliques étant des corps ſolides & minéraux, y a t-il tant de différence dans leur diſſolubilité par les acides ? & pourquoi les terres le ſont-elles plus que les métaux ?

Voici, je penſe, à quoi le tout tient : la réſiſtance qu'apportent les corps à la communication de mouvement doit être à peu-près comme leur denſité, & il n'y a aucune ſubſtance métallique dont la denſité ne ſoit, de l'aveu de tout Phyſicien, plus grande que celle d'aucune terre. Ainſi la réſiſtance de ces dernieres étant moindre, leur plus facile ou leur plus abondante diſſolution en eſt le réſultat; & lorſque quelques-unes d'entr'elles ſe refuſent à la diſſolution, c'eſt toujours l'effet de l'état continu, par exemple, que leur aura donné l'art ou la nature, puiſque les pierres & les terres les plus réſiſtantes aux acides y cedent de l'inſtant où on les dépouille de cet état continu; comme on remarque dans les ſubſtances métalliques, que certaines d'entr'elles cedent à quelques acides, lorſqu'on les a diviſées, & que toutes ſont plus diſſolubles par leur menſtrue dans l'état de li-

maille, que dans celui de lingot. Ainsi j'ai vu, par exemple, une masse de sel alkali du poids de quatre onces, que j'avois fondu dans un creuset, demeurer huit jours à se dissoudre dans huit onces d'eau, parce que je l'avois conservé en forme de culot, & une pareille masse que j'avois pulvérisé, se résoudre dans la même quantité d'eau en moins de deux jours : on aura donc, je pense, la raison de la plus ou moins grande dissolubilité, en considérant dans les corps à dissoudre qu'on comparera leur diverse densité, puis en y joignant les caracteres particuliers, tels que la plus grande division de molécules, l'état entiérement dissout, l'état précipité, qui tous modifient la dissolubilité naturelle des corps.

Si les alkalis volatils n'étoient pas d'une mobilité plus grande que les fixes ; leur terre étant d'origine animale, étant plus divisée, plus atténuée que celle des alkalis fixes, ils devroient être plus dissolubles, & cependant ils sont chassés par les mêmes alkalis fixes. A bien dire, leur dissolubilité, leurs qualités & propriétés générales sont communes & les mêmes ; mais les proportions & la nature de leurs parties constituantes varient de maniere à ce qu'on puisse dire en général que la terre animale est la base des uns ; la terre sub-

tile végétale, la base des autres; la matière phlogistiquée très-atténuée, très-abondante, ou très-intimement unie dans les premiers; tandis qu'elle est plus grossiere & moins intime dans les seconds. Le peu d'acide qui constitue les alkalis volatils étant naturellement plus mobile que celui des alkalis fixes, il s'ensuit que ceux-là sont plus promptement mis en mouvement, & par conséquent qu'ils sont chassés par ceux-ci.

Reste enfin le phlogistique; & j'ai dit, en parlant de la table de M. De Limbourg, quelles raisons physiques & chymiques engageoient à le placer ainsi immédiatement après les acides. Il est fâcheux pour la Chymie & son progrès, que de grandes erreurs aient de grands hommes pour auteurs. La populace entraîne les vrais Sçavans; ils deviennent malgré eux l'écho d'un grand homme: on soutient opiniâtrément l'opinion adoptée, & l'on emploie toute sa sagacité à des éloges enthousiastes; au lieu d'en faire un usage plus digne d'un Philosophe, celui d'examiner si l'opinion qu'on adopte est bien certaine. Loin d'offenser l'Auteur d'une hypothese, ce doit lui être une vraie satisfaction que voir ses égaux discuter son systême; tant pis pour lui, s'il croit son amour propre mortifié; mais tant pis pour ses Censeurs, si la jalousie, la mauvaise foi, l'or-

gueil, sont les moteurs de leurs critiques. Voilà précisément ce qu'a sans doute pensé Stahl, lorsqu'il donna ses observations sur le phlogistique. Elles étoient toutes marquées au coin de l'homme de génie, du vaste observateur. On les saisit, on les vanta jusqu'à l'enthousiasme; & personne ne s'avisa de demander sérieusement si le phlogistique, tel que Stahl l'entend, est ou n'est pas un principe. Je ne doute pas même que ceux chez qui la plaisanterie tient lieu de raison, ne fasse cette grace à celui qui le premier osera faire une pareille question. Il est vrai que douter de la nature, principe de cette substance, c'est révoquer en doute tout le reste de la doctrine de Becker, les trois principes terreux, la série ingénieuse des mixtes, des aggrégés, des composés, des surcomposés, des superdécomposés, &c. c'est douter de l'éthiologie de la plupart des opérations chymiques.

Que seroit-ce, si l'Auteur de la question a le courage de prouver qu'il a grande raison d'en douter? Examinons-le donc, ce fameux phlogistique; c'est, disent les Stahliens, un principe, parce qu'il est simple; c'est le principe de l'inflammabilité, parce qu'il se trouve dans tous les corps inflammables; il est volatil, & donne la volatilité aux fluides; il est fixe; car il est très-

long-tems à se dégager du soufre, par exemple ? il reste constamment dans les métaux incandescens; c'est le principe de la ductilité & de l'état métallique, puisque sans lui ils sont ternes & pulvérulens, & qu'on le leur enleve & le leur rend à volonté : il est le principe de l'odeur; sans lui point d'odeur dans les plantes, &c. C'est le principe de la couleur; il n'y en a pas une sans lui. Voilà, je crois, dans le plus grand détail, ce que l'on appelle le principe phlogistique. Distinguons dans ce nombre d'attributs ceux où il se trouve dans sa plus grande simplicité, & où les Stahliens le voient, le touchent; ils conviennent tous que c'est dans l'état de charbon qu'il est le plus à nud; dans celui de la formation du soufre & dans les réductions des chaux métalliques, qu'il est le plus palpable. Prouvons qu'alors il est dans un état très composé, il s'ensuivra que tous les phénomenes observés par Stahl n'appartiennent point à un principe, mais à un corps composé, mais à un corps résultant de la destruction des parties constituantes naturelles d'un corps.

Examinons la formation de ce charbon: je vois dans le morceau de bois que je vais brûler, de l'humidité, des parties ligneuses, une résine; j'extrais cette résine: elle n'est capable, dans son état naturel, ni de former du soufre, ni de don-

ner l'éclat métallique aux chaux. J'approche ce morceau de bois d'un feu déjà allumé ; il s'éleve à la premiere chaleur beaucoup d'humidité ; il lui ſuccede des vapeurs blanches, piquantes, la flamme s'y communique, & tout ce qui eſt fluide naturellement ou non, ſe diſſipe de cette maniere. Tandis que s'opere cette diſſipation, les parties de l'acide & du muqueux qui conſtituoient la réſine ſe rapprochant, ſe concentrent, une portion brûle à la maniere des huiles ; la portion reſtante ſe ſeche, enduit de toutes parts la maſſe ſolide reſtante ; & voilà le charbon.

Tranſportons-nous dans les forêts où l'on le fabrique en grand. Le feu adminiſtré ſous les piles de bois fait exuder toute l'humidité en vapeurs obſcures : ſitôt que les vapeurs blanches s'annoncent, on a ſoin de boucher exactement toute iſſue ; alors, acide, réſine, muqueux, tout inflammable en vapeur eſt retenu, ſe ſéche de plus en plus, s'attache au bois à l'enduit qui le recouvre, & donne après ſa parfaite extinction & ſon réfroidiſſement le charbon du commerce, composé évidemment des parties ſolides des bois, empreintes & pénétrées par l'acide concentré, le muqueux détruit, & toutes les autres parties qui compoſoient le bois, développées deſſéchées & recombinées.

Considérons la même chose dans une cornue ; un phlegme, un esprit acidule, une huile légere d'abord, épaisse ensuite, laissent le bois pénétré de tout ce que le feu n'a pu réduire en vapeurs, & la parois intérieure de la cornue elle-même pareillement enduite. Par quel privilege le phlogistique seul auroit-il la propriété de se fixer ? & comment concilier cette grande fixibilité avec l'extrême volatilité qu'on lui donne ? Si l'acide peut aussi être concentré, rendu solide ; si d'autre part on ne voit ni mucilage, ni huile, ni résine, exister sans la présence d'un acide, le phlogistique étant concentré & rapproché par le dessèchement violent de ces substances, on ne peut disconvenir qu'au moins l'acide n'y soit en combinaison.

Ce simple exposé démontre que le phlogistique, celui que Stahl regarde comme le premier aliment du feu, comme la cause de la ductilité des métaux, est toujours un produit, & un produit composé de la destruction des corps, & n'entroit pour rien par conséquent en tant que phlogistique dans leur premiere constitution naturelle. Ainsi je ne puis croire que le phlogistique entre dans la combinaison de l'esprit-de-vin, il y est indissoluble, il ne s'y peut mêler en aucune maniere ; il n'y a que le mouvement d'ignition

qui le puisse agiter; & alors, ou il se combine à des corps pareillement incandescens, ou il se détruit. Les métaux ne sont pas des corps naturels, ce sont leurs mines à qui convient ce nom; quant à eux, ils sont tous & toujours le fruit du feu des ouvriers ou de celui des volcans.

Mais, dira-t-on, le phlogistique une fois concentré dans le charbon, a toujours les mêmus effets, quel que soit le corps d'où on le tire; ce ne peut être qu'un principe fixe, indestructible, qui ait ainsi la propriété de se rapprocher & de se fixer ,& de se conserver au milieu du ravage que fait le feu sur tout le reste du corps auquel il survit, pour ainsi dire.

Les alkalis naturels ont résisté au même ravage avant leur production : quel que soit le corps qui le fournit, ils sont toujours les mêmes, & leurs effets se ressemblent. Sont-ce pour cela des principes? On en diroit autant des autres résultats de l'analyse chymique, de tous ceux sur-tout qui, volatils par essence, ne se manifestent cependant qu'à un dégré de chaleur supérieur à celui qui suffit pour les exhaler sitôt qu'ils sont formés.

Des deux moyens de détruire les corps, l'eau & le feu, il est certain que l'eau ne donne, n'extrait, ne produit rien qui ressemble au phlo-

gistique; que le feu seul donne naissance à cette substance; la premiere ne laisse en arriere que les substances qui ne sont ni salines, ni solubles par elle : le feu, au contraire, agissant par l'évaporation qu'il procure, donne ces deux effets contraires, celui de volatiliser deux substances fixes, & celui de rendre certaines substances plus fixes qu'elles ne le sont. Ce sont ces dernieres, réunies, concentrées, que M. Meyer a si bien nommé *acidum pingue*, qui forment le phlogistique; c'est toujours, & dans tous les cas, le résultat de la combinaison d'acide, du muqueux ou de ses dérivés, & des substances solides, très-divisées, mais qui ont, les deux premiers sur-tout, besoin d'un fluide qui les leche, pour ainsi dire, pour se dissiper avec lui lors de son incandescence.

On a voulu interprêter autrement cet *acidum pingue*, & en faire un être à part, un principe différent. Je n'examinerai pas ici cette opinion; je me contente de donner l'idée la plus simple de ce qu'il me semble que M. Meyer a dû entendre par ce mot nouveau.

De ce tableau que j'expose avec confiance, parce que je suis assuré qu'on ne lui peut opposer que des raisonnemens vagues, il est aisé de sentir pourquoi & comment le phlogistique est le plus propre à s'unir avec les acides.

Je ſuis entré pour cette premiere colonne dans le plus grand détail, afin de montrer qu'à l'occaſion de la Table des Rapports on pourroit faire un Traité Phyſico-Chymique très-complet : les principales ſubſtances qu'on y traite méritant bien l'examen de leur origine, de leur propriété, &c. ſi l'on veut ne pas s'égarer dans l'examen & l'explication des effets dont elles ſont capables. Mais je ne me ſuis pas propoſé cette beſogne ; j'ai démontré qu'on pouvoit rendre raiſon des combinaiſons & de leur ſérie, ſans avoir beſoin d'invoquer les affinités ; je ne m'occuperai, pour les colonnes ſuivantes, qu'à faire remarquer les additions ou corrections que j'y ai faites, en inſiſtant encore quelquefois ſur des exemples frappans de prétendue affinité.

J'ai profité pour la ſeconde colonne appellée *Beurres* ou *Sels marins métalliques*, des additions faites par mes prédéceſſeurs; j'en ai ſupprimé l'or, parce que juſqu'à préſent on ne connoît pas ſa diſſolubilité nue dans l'acide marin; & j'obſerverai ſeulement que pluſieurs des ſubſtances métalliques de cette colonne ne ſont que corrodées par l'acide marin ordinaire, & diſſoutes par le même concentré dans le ſublimé corroſif; tels ſont le régule d'antimoine & l'étain: d'autres, comme l'argent & le mercure, ne ſont

dissouts par ce même menstrue que dans cet état de concentration, mais se prêtent, sous la forme de précipité, à une dissolution secondaire.

Les mêmes observations sont nécessaires dans la troisieme colonne des *Combinaisons nitreuses*, ou *nitres métalliques* ; j'y ai de plus ajouté l'or, 1°. parce que les Chymistes de Suede ont vu sa dissolubilité dans l'æther nitreux; 2°. parce que j'ai vu que l'or fulminant se dissolvoit en très-grande partie dans l'acide nitreux, d'où il se précipite en partie aussi sous la plus belle couleur azurée, comme je l'ai observé plus haut.

La colonne des *Combinaisons régales* est toute entiere de M. Grosse; il n'y a que l'appendice des *ors potables* que j'ai ajouté pour les raisons que j'ai dites ailleurs; il ne se fait cependant pas ici de dissolution; c'est un simple passage de l'or très-divisé dans une liqueur très-subtile; c'est presque une solution. Lorsqu'on emploie l'æther, la dissolution régale est toute décolorée; si on emploie une huile essentielle, celle-ci se colore comme elle feroit s'il lui arrivoit d'être mêlée nuement avec l'eau régale : on ne peut disconvenir qu'il n'y passe dans l'un & l'autre un peu d'or qui se précipite de l'æther, en poudre brillante, & en feuillets minces de l'huile essentielle; mais le menstrue conserve toujours, tout déco-

loré qu'il eſt, aſſez d'or pour donner un précipité fulminant, & pour colorer en beau pourpre les ſubſtances qu'il touche.

Je dois à M. Gellert la cinquieme colonne des *Vinaigres métalliques*; mais j'y ai ajouté le mercure & l'argent qui s'y diſſolvent tous deux avec preſteſſe, lorſqu'ils ſont ſous la forme de précipité; le mercure même y cryſtalliſe preſque ſur le champ en lames minces & talqueuſes.

La ſixieme colonne des *Vitriols*, contient les additions de MM. Groſſe & Gellert. J'ai eu occaſion d'expoſer précédemment ce qu'il y a de particulier à obſerver, relativement aux métaux blancs, & de montrer qu'ils étoient quelquefois diſſolubles par cet acide, en le faiſant ſervir pour les précipiter de leur diſſolvant naturel.

Dans les trois colonnes ſuivantes, *les ſels à baſes terreuſes, les ſels neutres* & *les ſels ammoniacaux*: j'ai d'abord ajouté le ſoufre à celle qui ne l'avoit point, parce que toute terre diſſoluble par un acide, & ſur-tout la chaux & ſes analogues, ſe combine même par la voie humide, avec le ſoufre. Il eſt vrai que l'eau de chaux qui a diſſout du ſoufre le laiſſe précipiter à meſure qu'elle même vieillit. Cet union a lieu encore par la ſimple trituration, pourvu que toute terre ſoit en poudre ſubtile. Le quartz lui-même,

broyé avec du soufre, donne cette odeur de foie que j'ai remarquée plus haut se manifester par la trituration du soufre avec toute espece de chaux métallique.

On voit dans ces trois colonnes moins la différence d'activité d'acides sur les substances qui sont en tête, que leur plus ou moins grande facilité à en être enlevées ; c'est sur-tout pour eux qu'on a dit que l'acide du vinaigre avoit plus d'affinité que la crême de tartre ; tandis que c'est le même acide végétal diversement modifié, l'un fluide, l'autre concret : le premier plus divisé, plus mobile, précipite le second moins mobile, parce qu'il ne perd sa concrétion dans aucune circonstance autre que l'analyse. Alors l'esprit acide qu'il fournit n'est plus précipité. On dit encore que l'acide vitriolique est celui qui a le plus d'affinité, qui est le plus puissant ; il est le plus concentrable. Ainsi plus il l'est, plus, sous une même masse, il a de parties en action, & plus par conséquent son effet est violent ; mais n'est-il pas plus concentré ? est-il aussi étendu dans l'eau que le plus foible des autres acides ? Il a si peu le plus d'affinité avec les terres, &c. qu'il ne décomposera aucun des sels neutres, même les moins cohérens, entiérement formés. M. Margraf a montré que l'acide phosphorique qui est plus con-

centré encore, c'est-à-dire, moins accompagné du flegme que l'acide vitriolique, chasse cet acide de ses bases.

J'ai essayé de décomposer de la terre foliée avec un esprit de vitriol fait d'une partie d'huile de vitriol & quinze parties d'eau, avec de l'acide nitreux, & avec de l'acide marin, composés d'une partie de ces acides fumans & onze parties d'eau, sans y être parvenu. J'ai exposé la solution au feu pour évaporer l'eau surabondante; les vapeurs piquantes d'acide de vinaigre radical ne se sont fait sentir qu'après l'évaporation des deux tiers de l'humidité.

J'ai versé les mêmes acides délayés sur le sel végétal, à dessein d'en précipiter la crême de tartre, sans y parvenir: tout concourt à prouver que les effets plus considérables des acides ne dépendent pas d'une plus grande affinité, mais d'une propriété palpable, leur plus ou moins grande concentralité; propriété dépendante de la nature plus ou moins fixe, qu'ils acquierent lors de leur formation, sur laquelle je ne m'étendrai pas pour le présent; je renvoie à ce que j'en dirai dans un autre Ouvrage. J'ai ajouté à la colonne des sels neutres un appendice appellé *Combinaisons alkalines*, où j'expose les autres substances que les alkalis fixes dissolvent. Ainsi

Stahl & M. Macquer ont démontré que l'arsenic & l'alkali fixe cryſtalliſoient enſemble. Tout le monde ſçait que de l'union des huiles avec les alkalis naiſſent les ſavons. Stahl a donné la maniere de diſſoudre le fer dans l'alkali fixe; les ſcories du régule d'antimoine martial tiennent une autre diſſolution alkaline de fer; on obſerve la même choſe ſur le cuivre qui ſe diſſout ſous une forme verte très-agréable, en verſant un peu de diſſolution de cuivre dans beaucoup de leſſive alkaline: ſi l'eſpece d'alkali eſt celui qui ſert de baſe au ſel marin, on obtient une véritable malachite. M. Margraf a bien donné le moyen de diſſoudre l'argent & le mercure dans l'alkali fixe; mais comme il le faut au préalable ſurcharger de phlogiſtique, j'ai cru devoir ne pas placer ces ſubſtances dans mon appendice, où je ſuppoſe l'alkali fixe pur, tel qu'il eſt déſigné au haut de la colonne.

L'alkali ſe vitrifie avec le ſable & ſes analogues; & quelque dépuration qu'on en faſſe, le verre qui en réſulte en retient toujours une partie; il aide pareillement la vitrification des chaux métalliques, & acquiert à leur aide une plus grande cauſticité. Sa combinaiſon avec la chaux vive donne la liqueur des ſavonniers, & la *pierre à cautere* (voyez ſur cette cauſticité,

&

& sur la saponification, mon Mémoire imprimé dans un Volume des Savans Etrangers). Enfin personne n'ignore qu'en le calcinant avec du sang, on le surcharge d'une matiere phlogistiquée, qui lui donne sur-tout la propriété de colorer en bleu les précipités martiaux. Voilà les motifs qui ont donné place à cette addition dans ma table.

La colonne suivante est pareillement suivie d'un appendice intitulé *Dissolutions alkalines volatiles*. Le mercure, l'argent, l'étain & le cuivre sont dissouts en partie à mesure qu'on les précipite de leur dissolvant par un alkali volatil. Kunckel est un des premiers qui l'ait observé pour l'argent. M. Margraf a beaucoup étendu cette observation. Quelques-uns d'entr'eux sont susceptibles de cryſtallisation; tel est le cuivre, qui donne de petites aiguilles d'un bleu verdâtre, qu'un Chymiste très-moderne a voulu faire passer pour être le représentatif de la malachite.

On sçait que les volcans détruisant les matieres bitumineuses, donnent naissance à des alkalis volatils, qui se combinent sous la forme ammoniacale; de-là le prétendu sel ammoniac naturel. On sçait aussi que toute substance animale enfouie donne, si on l'analyse, ainsi que le charbon de terre, des produits alkalins volatils; mais depuis Urbain Hiærn, je ne pense pas

qu'aucun Chymiste sensé ait regardé cet alkali volatil comme existant naturellement dans les entrailles de la terre. D'où viendra donc l'alkali volatil qui auroit dissout le cuivre pour en faire la malachite ? On voit, au contraire, l'alkali ou base du sel marin très-abondant dans le regne minéral ; on le voit dissolvant le cuivre, prenant avec lui la même couleur, la même forme. Je le demande à tout homme instruit, entre un alkali volatil, fortuit & rare, & un alkali fixe, abondant & évident, de quel côté est la vraisemblance pour la formation de la malachite dans les mines de cuivre ?

Toute huile essentielle peut ou se combiner avec les alkalis volatils, ce qui donne les sels & esprits aromatiques huileux ; ou se colorer par leur moyen d'une maniere très-propre à rendre raison de ce qui arrive aux huiles animales les mieux rectifiées, & à confirmer ce que j'osai hasarder dans le premier fruit de mes études, fruit dont j'ai fait hommage à l'Académie dès 1756, & qui est la premiere Dissertation de ce Recueil : j'osai donc dire que les huiles empyreumatiques les mieux rectifiées devoient reprendre de la couleur à cause de leur constitution naturelle. Voici les preuves de fait qui donnent à ce trait jetté en avant toute la consistance nécessaire.

Dans trois flacons j'ai mis parties égales des d'huiles de ſuccin, de citron & de thérébentine, & d'eſprit-de-ſel ammoniac : au bout de trois ſemaines, ces huiles, dont une eſt très-blanche, une autre légérement citrine, & l'autre un peu jaunâtre, avoient acquis une couleur jaune très-foncée ; & en agittant les flacons, l'eſprit devint & ſe maintint un peu laiteux. Toute huile empyreumatique, des animaux ſur-tout, tient & de l'alkali volatil tout formé, & des matériaux tout propres à en former, puiſqu'on ne les rectifie jamais qu'à chaque fois il ne paſſe vers la fin un peu de cet alkali concret ; tandis que celui qui peut y être tout formé eſt paſſé même avant l'huile. Quelques dépouillées qu'elles ſoient de la partie muqueuſe brûlée qui les colore toutes, cet alkali, les débris du muqueux conſumé, n'y exiſtent pas moins, & font, ſur-tout à l'aide d'un peu d'air ambiant, ſur le corps entier de l'huile ; ce que je viens de faire obſerver ſur des huiles d'une nature bien éloignée de l'etat alkaleſcent.

Si l'eſprit volatil préparé à la chaux, eſt plus ſubtil que le ſel volatil, on ſçait qu'il ne le doit qu'à une portion de cette chaux qui l'a rendu cauſtique, & qu'il importe même peu que ce ſoit la chaux vive, ou toute autre chaux, même

métallique. Je renvoie encore pour cet objet à mon Mémoire sur la cause de la causticité des sels. Enfin j'ai remarqué précédemment, en discutant l'hypothese de la plus grande affinité des chaux, comment le phlogistique influoit sur la concrétion de l'esprit volatil. Ce sont toutes ces considérations que j'ai voulu faire entrer dans l'appendice dont je parle; & comme ni dans celui-ci, ni dans plusieurs autres, les matieres à combiner avec les substances principales n'ont rien de commun que la possibilité de s'unir avec elle, sans que l'une précipite l'autre, je n'ai observé d'autre ordre en les rangeant que celui de leur union ou plus évidente, ou plus efficace.

Quoique la partie du borax appellée le sel sédatif, ne soit pas encore découverte; quelle que soit sa nature, on ne la sépare pas moins de sa base alkaline par tous les acides, comme l'ont observé MM. Homberg, Lémery, Geofroy & Baron. On sçait encore que l'absence ou la présence de son alkali concourt, tant à la formation ou reproduction du borax, qu'à sa purification; j'ai cru en conséquence faire plaisir aux Chymistes de conserver ce tableau de décomposition, qui appartient tout à des François, & à des Membres de notre Académie.

L'on a observé que ce même sel sédatif avoit

la propriété singuliere de se fondre à la maniere des verres, de faciliter la même espece de fusion à toute matiere vitrifiable, & de la procurer à beaucoup d'autres qui ne paroissent pas l'être. Le borax est donc, entre les mains des Chymistes, le plus actif & le plus prompt fondant pour la vitrification. Sans entrer dans les détails de cette action, j'observe seulement que toute terre, les chaux & les chaux métalliques, se trouvent l'éprouver, & j'en ai constitué l'appendice de la dixieme colonne, appellée *Décomposition du borax*, & lui, *Verres de borax*. S'il en faut croire les Chymistes modernes, nous ne sommes pas éloignés de trouver la nature du borax, ou plutôt de son sel sédatif; j'ai beaucoup d'essais qui m'assurent que le cuivre n'y entre pour rien, & qu'en supposant qu'on l'y trouve, il y est étranger, à moins qu'il n'ait subi des altérations qu'on nous apprendra, sans doute. C'est une vérité que M. Bomare entr'autes a mis dans le plus grand jour, dans un Mémoire où il traite de la purification du borax par les Hollandois. L'exposé de ces essais seroit superflu pour le présent. Sera-ce la combinaison du sable avec les matieres putréfiées? je n'ose le croire; & si on a osé l'avancer, on n'a pas osé le montrer. On seroit bien étonné s'il se trouvoit

enfin que le sel sédatif existe naturellement dans certaines argilles, comme la base de l'alun existe dans d'autres, sans être moins anomaux l'un que l'autre; j'ai sur cela plus que des suspicions.

La onzieme colonne, qui a tant excité l'attention des Chymistes, intitulée *Exceptions*, mérite que nous ajoutions à ce que j'en ai pu dire précédemment en discutant la table des rapports consignée dans l'Encyclopédie, les raisons & les preuves qui me font avancer qu'il n'y a point ici de plus grande affinité que de la part de l'acide marin.

Lorsqu'en effet on voit le mercure ou l'argent dissous par l'acide vitriolique, être précipité par l'esprit de-sel, il faut faire attention à deux choses : l'acide vitriolique délayé ne dissout pas naturellement ces deux substances ; il ne les dissout que dans la plus grande concentration ; en mêlant l'esprit-de-sel, qui est moins concentrable & plus flegmatique; celui-ci délaie l'acide de vitriol, & le rend inepte à cette dissolution : les métaux dissouts cessent donc de l'être, & se précipitent.

Si, au contraire, on emploie la solution de sel marin, d'abord le même effet a lieu à raison de la présence de l'humidité; mais l'huile de vitriol est assez concentrée encore pour réagir sur la base

alkaline du sel marin, & le décomposer : d'où s'ensuit la précipitation des métaux qui, étant plus denses, sont moins mobiles, & partant moins dissolubles.

Est-ce l'acide nitreux qui dissout le mercure ou l'argent ? & y verse-t-on l'esprit-de-sel ? il se fait alors une eau régale, & l'un des deux y est à peine dissoluble ; l'autre ne s'y dissout pas ; ils sont donc précipités. Y verse-t-on la solution du sel marin, la même chose arrive de la part de l'acide nitreux que de la part de l'acide vitriolique. Voilà du moins des causes palpables, satisfaisantes de ces effets ; elles sont tirées de la considération des circonstances. J'ose le demander aux gens impartiaux, y substituer la raison non-démontrée d'une plus grande affinité, est-ce donner une idée précise ?

Depuis long-tems on trouve dans presque tous les livres élémentaires de Chymie, que les sels sont solubles dans l'eau avec des variétés sans nombre, & on a établi pour regle assez constante, que moins les sels prenoient d'eau dans leurs crystallisations, plus ils étoient denses, & par conséquent plus il falloit d'eau pour en rompre l'état concret & *vice versâ*. On a observé que la même eau dissolvoit proportionnellement plus de sel étant chaude que froide. Quelques-uns ont

ajouté encore que les sels étoient d'autant plus solubles dans l'eau, que l'union de leurs parties constituantes étoit plus lâche. Toutes ces considérations rendent intéressant le tableau de cette diverse solubilité, & m'ont déterminé à la joindre à ma table, comme un des phénomenes les plus généraux. On voit donc que les dégrés de *solubilité des sels*, sont dans l'ordre que voici : les acides, les alkalis fixes végétaux, les sels à base terreuse, les alkalis volatils, l'alkali fixe du sel marin, le sel ammoniac, le nitre, les vitriols, le sel marin, le tartre vitriolé, l'alun, le borax, le tartre & l'arsenic. Tous, excepté les acides, qui s'échauffent avec l'eau, font naître un froid assez sensible, mais non pas comparable à leur plus abondante solubilité; ce froid tient plutôt à la ténuité des parties salines, & à la quantité qui s'en résout à la fois. Voyez mon Mémoire *sur le froid remarqué en Chymie, &c.*

C'est encore en considérant le nombre d'effets chymiques dont est capable l'esprit-de-vin, l'usage circonscrit qu'en avoient fait MM. Geofroy & Grosse, que j'ai réunis sous un seul point les différentes colonnes particulieres qu'ils avoient exposées, en y ajoutant ce qui pouvoit y manquer; mais j'ai conservé en forme d'appendice la petite colonne de la *Crystallisation des sels accélérée*. Cette colonne devient d'autant plus intéressante,

qu'elle indique un moyen aſſuré non-ſeulement d'avoir promptement des cryſtaux, mais encore d'en obtenir des combinaiſons qui ne cryſtalliſent pas volontiers. C'eſt ainſi que j'ai trouvé le vitriol martial dans l'eau-mere d'une certaine eau minérale, qui dans ſon temps a fait le bruit d'une piece d'artifice, & en a eu la durée. Je ne croyois pas que ma comparaiſon dût devenir une vérité. Quelqu'admirable qu'ait été cette eau minérale du vivant de ſa propriétaire Madame de Calſabigi; depuis la mort de ſa bienfaitrice, elle eſt humblement rentrée dans ſon premier état; ce n'eſt plus que de l'eau de puits.

C'eſt par le moyen de l'eſprit-de-vin que les diſſolutions métalliques incryſtalliſables prennent une forme réguliere. Mais ces moyens ne ſont pas les ſeuls, & je ne dois pas négliger celui qu'a indiqué Jean Bohn dans la treizieme de ſes Diſſertations chymiques; il ne s'y agit que des leſſives d'alkali fixe: ſi vous les évaporez juſqu'à ce qu'il y ait à la ſurface une pellicule qui la couvre entiérement; ſi vous laiſſez le tout dans la même ſituation pour ne pas rompre cette pellicule, le lendemain, tant la face interne de la pellicule, que les parois du vaiſſeau, ſont remplis de vrais cryſtaux. J'ai trop de fois répété la manipulation de J. Bohn, pour

qu'elle puisse être révoquée en doute. Les crystaux ressemblent assez à des graines d'épinars : je l'ai confirmé sur la terre foliée de tartre, qui donne des grouppes de petites lames entassées les unes sur les autres. J'ai même observé que cette précaution de ne point déranger le vaisseau évaporatoire lorsqu'on juge la matiere saline suffisamment rapprochée, étoit la meilleure pour obtenir une belle crystallisation, sur-tout pour les sels qui donnent à cette liqueur une consistance un peu visqueuse, comme sont le sel végétal, le sel de Seignette, & leurs semblables.

Mais si l'application de cet appendice est si utile, combien plus l'est la colonne elle-même des *Combinaisons spiritueuses* que j'ai ajouté dans cette nouvelle table; les esprits volatils, les teintures alkalines, les teintures ou quintessences, les vernis, les baumes, les eaux spiritueuses, les acides dulcifiés s'y trouvent tous exposés, & leur théorie expliquée. Ainsi je crois cette addition assez intéressante, sous quelque point de vue qu'on l'envisage.

La quatorzieme colonne, qui est encore une des nouveautés de ma table, présente l'exposé d'un point essentiel à sçavoir en Chymie, le dégré de *fusibilité des substances minérales* ; chose assez peu observée jusqu'ici, & dont la connoissance

ainsi rapprochée, est nécessaire à connoître, soit lorsqu'on traite une seule substance, soit qu'on en mélange plusieurs.

Je n'ai fait que conserver ce qu'avoient déjà ajouté à la table de M. Geofroy MM. Grosse & Gellert, en plaçant la colonne des *Minéralisations arsenicales*, celle des *Minéralisations sulphureuses*, celle des *Combinaisons hépatiques*, & celle des *Amalgames*, à laquelle j'ai conservé en forme d'appendice, *la Décomposition du laiton*, qui fait une des colonnes de M. Geofroy. J'observerai seulement, au sujet des amalgames, que ce ne sont pas des dissolutions; que le mercure agit sur les métaux comme l'eau sur les sels, en s'insinuant par les pores, en soulevant & divisant les masses, & en y excitant un froid plus ou moins sensible. Voyez-en les preuves dans mon Mémoire déjà cité, sur le froid occasionné dans quelques phénomenes chymiques.

Enfin, à la 19e. colonne on trouve un changement essentiel dans la position des caracteres qui la composent, pour distinguer plus précisément l'opération de *coupelle* de la *liquation*. Dans la premiere, un peu de cuivre altérant la pureté de l'argent, est rendu évaporable par le plomb qui passe en litarge, tandis que le cuivre se dissipe en

fumée. Ainsi le cuivre & le plomb se dissipant, l'argent doit être placé comme s'il étoit précipité. Dans la liquation, au contraire, un peu d'argent se trouvant dans beaucoup de cuivre, le plomb lui donne assez de fusibilité pour s'écouler avec lui à un feu doux, & laisser le cuivre entier & pur. Ici donc le cuivre est censé être le précipité, & occuper le troisieme lieu.

Depuis la premiere époque de la présente Dissertation, il est venu à ma connoissance trois nouvelles Tables des Rapports, dont je me fais un devoir de rendre un compte précis : la premiere est une table insérée à la suite d'une Dissertation inaugurale de défunt M. Mahrert en 1764; dissertation qu'a traduite en Allemand un Sçavant M.. Baldinguer. Dans son Ouvrage, M. Mahrert se propose de démontrer combien il y a de contradictions dans la table des rapports de M. Geofroy, & combien il y a de preuves que les phénomenes consignés dans cette table ne sont pas les effets d'une affinité. M. Mahrerf n'a employé aucun moyen nouveau pour prouver chacune de ces propositions. L'objection de MM. Neuman sur la décomposition du sel ammoniac par la chaux; celle de M. Geofroy le jeune sur l'alun décomposé par le fer; celle de M. Margraf sur celle du

vitriol martial par le cuivre ; la démonstration que le phlogistique ne fait pas du soufre avec tous les acides ; la prétention que le phlogistique n'a pas toujours plus d'affinité avec les acides. Voilà quelles sont ses armes ; & il faut avouer qu'elles ne prennent pas un nouveau dégré de force entre les mains de celui qui s'en sert.

Les Chymistes François ne sçauront sûrement pas gré à M. Baldinguer de quelques notes insultantes pour eux. C'est sur-tout à l'occasion d'une mauvaise & indigeste compilation de prétendus rapports, insérée dans la traduction à-peu-près françoise de la Pharmacopée de Quincy, que M. Baldinguer comparant tous les Chymistes à ce Traducteur, qui ne se doutoit pas seulement de ce que signifie le mot *Chymie*, traite les François d'ignorans, de présomptueux ; on n'aura pas de peine à convenir avec moi que ce n'est sûrement pas là le moyen de nous convaincre de nos torts.

J'avoue, à la honte des François, que dans presque tous les genres de Sciences, nous sommes d'une trop grande indifférence sur les productions étrangeres, & que ce n'est que longtems après leur publication que le hasard les fait parvenir jusqu'à nous ; tandis qu'à peine

avons-nous une découverte, les Etrangers en sont instruits, la vérifient, l'étendent, & nous jugent peut-être un peu défavorablement. Ainsi nos expériences sur le diamant sont à peine publiques, qu'un Chymiste du Nord, M. Model, les a répétées, y a mis la valeur, & est en état d'apprendre à leurs premiers Auteurs des choses qu'ils n'ont pas apperçues. Nous avons, au contraire, ignoré pendant des dix & douze années, les travaux estimables de ce même Chymiste; & les trois quarts au moins de nos Chymistes, même accrédités, en sont à citer vaguement M. Model, sans sçavoir ce qu'il a fait pour notre Art.

Si nos torts sont apparens, sont-ils bien mérités? Nous publions sans réserve, & dans notre langue, tout ce que nous découvrons; les Journaux étrangers, fidéles traducteurs des nôtres, font passer la nouvelle au loin, & très-promptement. Avons-nous la même ressource? Excepté un Margraf, un Model, un Vallerius, qui ne font aucune difficulté de publier leurs découvertes, ne doit-on pas convenir que les Chymistes étrangers semés pour ainsi dire, & isolés la plupart, jouissent long-tems de leurs travaux sans les rendre publics; qu'ils les publient dans un pays circonscrit, avec lequel le monde sçavant a en général très-peu de correspondance; qu'ils le

sont souvent dans une langue ignorée de la plupart des Chymistes François; que leurs Ouvrages imprimés ne nous sont annoncés que par un ou deux Journaux étrangers, les seuls qui parviennent jusqu'à nous. Et comment veut-on que nous connoissions ces découvertes? Quels torts avons-nous? Nous ne cachons rien, on ne nous révele rien; tout passe de chez nous chez l'étranger, rien ne nous parvient de l'étranger

Autre obstacle; l'étude de la langue françoise est une des choses essentielles à l'institution des Sçavans Etrangers. A notre honte, loin d'étudier les langues étrangeres, on ne nous donne que des notions superficielles de notre propre langue; & sans contredit nous sommes dans notre tort. L'Anglois s'obstine à écrire en anglois; l'Allemand écrit dans sa langue, & imprime avec ses gothiques caracteres. Le François dédaigne tout autre idiôme que le sien. Comment veut-on s'entendre, se communiquer? Il est une langue universelle que l'on emploïe trop peu; cette langue entendue de tous devroit être consacrée à tous les Sçavants de tous les pays; mais je ne puis que conseiller, que desirer qu'elle soit préférée. Qui osera l'ordonner avec la certitude d'être obéi?

Voyons, au moins, ce que M. Mahrert, après avoir beaucoup critiqué nos Chymistes, & sur-

tout M. Geofroy, substitue à la table des rapports de ce dernier. Une série de plusieurs petites cases divisées toutes en trois, qui exposent, non le plus ou moins d'affinités, mais seulement le nombre de cas particuliers où une substance combinée avec une autre peut être séparée de cette derniere par un troisieme corps. L'acide marin y occupe à lui seul neuf colonnes, & on y voit que tout acide, par exemple, uni à la chaux, en est séparé par l'alkali volatil; & dans la colonne immédiate, que ce même acide uni à l'alkali volatil, est désuni par l'intermede de la chaux. Je ne sçais si les Chymistes seront tous de mon avis; mais il me semble que ce n'étoit pas la peine de tant crier après Geofroy, pour éduire sa critique à exposer les faits dissemblables, sans rechercher la cause de ces effets. Car enfin, crier, comme je l'entends de toutes parts, des faits, des faits, & ne rien expliquer, me semble une conduite pareille à celle d'un ouvrier qui fait & exécute dans la plus grande exactitude les pieces d'une pendule, & qui ne sçauroit les agencer; il faut un Leroy: les Manœuvres crient ici plus fort que les Architectes.

La seconde production dans le genre des tables des rapports qui soit venue à ma connoissance, est une table très-étendue, dont l'Auteur se propose

pose de faire connoître en même-tems, & quel est le rapport des substances chymiques entr'elles, & le nom du produit résultant de chaque espece de combinaison. Cette derniere intention a nécessité l'Auteur à faire des répétitions assez fréquentes; & d'ailleurs il s'est proposé moins de suivre les affinités, que d'indiquer sous la forme la plus concentrée, les substances dont l'union formoit les compositions chymiques les plus connues. Ajoutez à cela qu'il a introduit dans sa table une nouvelle substance dont les Chymistes avoient peu fait d'usage, quoiqu'ils sçussent très-bien son existence & sa nature; c'est l'alkali phlogistiqué. Depuis la découverte du bleu de Prusse par Dippel, on ne s'est pas contenté d'appliquer à la fabrique de ce bleu l'alkali combiné avec le sang; on a desiré sçavoir quels phénomenes il produiroit sur les dissolutions métalliques; différens de ceux que produisent les alkalis ordinaires, & de la somme des choses vues à cet égard, est résulté dans la table de M. de Fourcy une série absolument neuve. Ce n'est ici le lieu ni de développer cette série, ni de discuter si, comme le pense un moderne Ecrivain, cet alkali phlogistiqué est un sel neutre animal; il nous suffit d'indiquer que c'est la partie

évidemment nouvelle de la table des combinaisons dont il s'agit.

Une autre nouveauté de cette table, c'est ce principe imaginé par M. Meyer, que ses partisans, dont M. de Fourcy est un des plus zélés & des plus éclairés, veulent faire admettre par tous les Chymistes pour la cause unique & premiere de tous les phénomenes de la causticité, de la sapidité, de l'évaporabilité, &c. l'*acidum pingue*, en un mot, qui, sous un autre nom, figure assez bien avec le feu élémentaire, le feu pur de quelques autres néologues. Je ne dissimulerai pas qu'apres avoir lu ce qu'on a écrit pour & contre cette nouvelle hypothese, il me semble que ses fauteurs ont oublié de prouver les prémices de leurs assertions, & qu'il s'ensuit un cercle vicieux dans leurs raisonnemens. Il faut espérer que, plus accoutumés avec leurs substances, ils découvriront nettement son origine, sa maniere de se développer, de s'introduire dans les corps, & de s'en échapper; & que son origine sur-tout, & ses caracteres distincts bien exposés, & encore mieux prouvés, il s'ensuivra une conviction qu'il seroit dangereux de leur accorder précipitamment, comme il seroit injuste de la refuser à l'évidence. Cette partie de la

table de M. de Fourcy est donc dans le cas d'enrichir peut-être un jour le systême des affinités comme combinaisons.

Il me reste à parler de la troisieme table des rapports que j'ai connu depuis la premiere existence de mon travail. On la trouve dans un Ouvrage imprimé à l'Imprimerie Royale en 1773, & elle n'a d'autre nouveauté que celle de l'acide phosphorique dont l'Auteur fait un usage étonnant pour expliquer la nature de certains produits chymiques, & de plusieurs des corps naturels.

L'acide phosporique invoqué par l'Auteur differe-t-il, ou ressemble-t-il à celui que Margraf obtient par la combustion lente du phosphore urineux? Cet acide a-t-il, dans les corps naturels, des caracteres distinctifs qui empêchent le Naturaliste de se tromper sur son existence? Y a-t-il des moyens évidens, certains, constatés, que tout Chymiste puisse employer sans préoccupation pour l'obtenir? Est-il possible de produire, avec l'acide phosphorique nud, & les substances indiquées, des combinaisons comparables jusqu'à un certain point avec celles que la nature nous présente, & où l'Auteur invoque cet acide phosphorique? Voilà bien des questions que j'aurois résolues en lisant les Ouvrages de

l'Auteur, si j'avois pu y trouver réponse suffisante; mais j'avoue mon incapacité; je rampe, & ne puis appercevoir la lumiere féconde que l'Auteur jette dans ses écrits sur cette matiere, sur l'acide marin, sur l'alkali volatil; j'ai trouvé bien des gens qui le croient sur parole; je suis tout prêt à croire aussi; mais je me range à côté d'une Compagnie respectable & célebre : je veux voir, & ma croyance sera bien plus solide.

L'Auteur estimable de cette table est trop honnête, trop affable, trop pénétré de l'importance physique de sa science, pour se refuser à dessiller les yeux de tout le peuple Chymiste, qui attend ce bonheur avec impatience, & avec la disposition la plus favorable pour lui en marquer sa gratitude.

Voilà les détails que j'ai cru nécessaires, tant pour détruire, en Chymie sur-tout, les opinions de l'affinité & de l'attraction, que pour établir une théorie plus vraisemblable des combinaisons, étendre l'utilité de la table de ces combinaisons, & fournir l'occasion à de plus habiles d'ajouter encore à celle que je propose. Mais ces détails s'étant multipliés au-delà de mon premier dessein, je crois essentiel de rapprocher ici, par forme de corollaires, les différentes vérités, les faits nouveaux que j'ai pu semer dans ces Mémoires.

RÉCAPITULATION.

La Table des Rapports de M. Geofroy eſt & ſera toujours le modele de celles qu'on voudra faire & qu'on a faites, malgré les objections qu'elle a eſſuyées, & ce qu'on pourroit y deſirer encore.

Elle eſt fondée ſur ces deux hypotheſes; qu'il y a affinité entre deux corps, & qu'il peut y en avoir des dégrés différens.

Les choſes à deſirer dans cette table ſont aiſées à développer, en l'examinant en détail ainſi que nous l'avons fait.

M. Groſſe a dreſſé une table plus complette, & l'a communiquée d'une maniere ſinguliere.

Cette table permet néanmoins encore quelques obſervations, & n'en eſt pas moins une des plus régulieres; ce qu'a prouvé notre expoſé.

La doctrine des affinités chymiques eſt appuyée ſur celle des *latus*, imaginée par Stahl, & fondée ſur l'hypotheſe des trois principes terreux; aucun d'eux ne ſouffre l'examen du Phyſicien impartial, parce que le tout eſt appuyé ſur des pétitions de fait.

Cependant c'eſt cette doctrine qui ſert à ex-

pliquer tous les phénomenes de l'affinité ; explication qui, par ce moyen, dégénere en jargon.

On a fait un autre abus de la Table des Rapports, & M. Grosse a été le premier Auteur de cet usage dégénéré en abus; c'étoit de mettre en problêmes les opérations chymiques ; il en avoit pris l'idée des problêmes publiés par M. Stahl, dont on trouve les principaux dans ses Opuscules & ses *Experimenta c c c.* Au jargon des latus, à l'abus des problêmes, M. Freind substitue les formules algébriques ; pour déduire nuement l'affinité de l'attraction, chacune de ses propositions examinée se trouve être contraire ou à l'effet desiré, ou aux notions de Physique les plus certaines. La chose est prouvée dans l'exemple de l'action diverse de l'acide vitriolique, & dans la considération des phénomenes de la fermentation.

La précision géométrique n'est donc pas admissible en Chymie sur-tout ; & comme cette précision étoit employée pour faire valoir l'affinité, il en résulte qu'on n'en a démontré ni l'existence, ni la possibilité. Quoique les premiers adversaires de Freind ne fussent pas en état de lutter contre lui, sa doctrine n'en est pas moins tombée d'elle-même, malgré quelques efforts faits de-

puis. M. Macquer, fait pour donner un ton méthodique à tout ce qu'il enseigne, sous-divise les affinités en sept classes; mais ayant admis l'affinité sans la discuter, c'est plutôt la division des effets que la discussion des causes qu'il a donné.

On doit à M. le Baron d'Holbach la connoissance de l'ouvrage très-précis de M. Gellert, dont la table des rapports est en même-tems beaucoup enrichie, & construite d'une maniere peu satisfaisante; il a profité d'abord des découvertes de M. Pott sur la fusibilité des terres. Il est important de distinguer à ce propos les terres déjà vitrifiées que le feu liquéfie, de celles que ce même feu vitrifie réellement; les premieres doivent leur existence à la combustion. Le foie de soufre n'entre pour rien dans la fusibilité des verres; mais les chaux métalliques que M. Gellert a oubliées, ont toutes la propriété d'améliorer cette fusibilité; il a mis au nombre des chaux métalliques des substances qu'on ne peut jamais mettre dans cet état. L'idée qu'il donne sur les argilles est incomplette. Quoiqu'il ait avancé que le plomb est dissoluble par les alkalis, l'expérience prouve qu'il ne l'est ni par la voie séche, ni par la voie humide. Au reste, il

y a beaucoup de choses neuves & essentielles dans cette table.

Il n'en est pas de même de celle de M. Clauzier, ni de celle de M. Rüdiger; l'une est une collection absurde de prétendues affinités; l'autre, dans sa concision, est un chaos où tout est bouleversé, confondu, & placé sans intelligence, ce qui en fait un tissu d'erreurs dont celle de la chaux dissoluble, à l'égal de l'alkali fixe, par les acides, n'est pas la moindre.

Le Dictionnaire Encyclopédique, diffus dans certains articles de Chymie, se trouve trop concis pour d'autres, & pour ce qui concerne la table des rapports sur-tout, puisqu'il n'en est dit que deux mots. Dans le volume des planches, on a multiplié avec excès les caracteres de Chymie, & la table des rapports qu'on y a insérée, contient peu de nouveautés intéressantes, & une erreur au sujet de la prééminence de l'acide marin sur les métaux lunaires, qu'il n'a point sur les solaires; l'expérience prouve précisément le contraire.

L'Académie de Rouen ayant proposé pour prix la théorie des affinités, & la construction d'une table des rapports, elle a partagé son prix entre deux Auteurs, dont l'un, Théoricien, attribue tout à l'attraction, & l'autre se livre à des détails de faits; j'ai examiné leurs ouvrages, & j'ai

montré que les raisons que donnent de la cohésion les Carthésiens, sont palpables; au lieu que celle des Newtoniens tiennent à des causes éloignées & abstraites.

Il y a déjà long-tems que les Physiciens doutent que l'attraction soit la cause de l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires. Les Chymistes ont lieu d'en douter, puisqu'il n'y a pas de ressemblance ni des fluides entr'eux, ni des fluides avec le verre; que la plus probable similitude est entre substances incapables de cette ascension. Mais on explique cette ascension & ses variétés par des raisons prises de la nature même, & des liquides montans, & des tuyaux; & ces raisons sont appuyées d'expériences variées, dont l'usage que j'en fais est au moins nouveau; ce qui concourt en même-tems à détruire l'application des faits les plus favorables à l'attraction.

Bien plus, si on examine de près les circonstances de l'attraction prétendue de deux gouttes de liquide, on voit aisément que c'est l'effet d'une plus grande pesanteur d'une des gouttes, & point du tout celui d'une attraction.

Les faits chymiques s'opposent encore à la vérité de l'hypothese du moindre volume, ce qui circonscrit de plus en plus cette vertu attrac-

tive, & la relegue d'autant hors de la Chymie.

La cause de l'impulsion, attribuée à des corps *ultra-mondains*, s'explique encore par la considération du mouvement actuel des planettes & des fluides qui les environnent. Les détails chymiques dans lesquels entre l'Auteur de ce Mémoire théorique, ne sont rien moins que convainquans, non plus que le calcul qu'il invoque pour expliquer la force avec laquelle s'attirent les corps de différente densité. Ces calculs ne se prêtent point aux faits, & ne sont par conséquent que des spéculations superflues.

L'Auteur n'est pas plus heureux à expliquer les répulsions, ni dans les exemples de corps simples qu'il veut comparer, ni même dans les spéculations physiques qu'il présente pour augmenter la table des rapports. Il est donc certain que l'attraction, sous quelque point de vue qu'on la veuille comprendre, est incompatible avec les faits chymiques, & ne peut par conséquent être invoquée pour établir une saine théorie de la table des rapports. Celle de M. De Limbourg est tout aussi incomplette; l'Auteur paroît convaincu de la nécessité de l'attraction, & de l'impossibilité de l'appliquer en Chymie, & se donne la torture pour surmonter cette impossibilité.

Dans l'exposé de sa premiere colonne, M. De

Limbourg place d'abord le phlogiſtique; & j'ai pris cette occaſion pour rectifier l'idée qu'il donne de l'inflammation des huiles; puis j'ai prouvé par une ſuite d'expériences variées que la chaux n'avoit pas plus d'affinité avec les acides que les alkalis volatils, & que ſi elle décompoſe les ſels ammonicaux, c'eſt par d'autres raiſons que celles de cette affinité; la diſtinction entre les terres calcaires & les abſorbantes eſt frivole; le détail des métaux y eſt ſuperflu: enfin j'ai mis ſous les yeux des Sçavans une ſuite d'expériences qui, en détruiſant l'hypotheſe de la plus grande affinité de la terre alumineuſe, donne de nouvelles forces à l'idée ſur laquelle j'inſiſte, de conſidérer comme choſes très-diſtinctes la ſolution & la diſſolution des corps. Les colonnes où il s'agit des diſſolubilités métalliques ſont pleines d'omiſſions & d'incorrections, ainſi que les ſuivantes, où la terre de l'alun ſur-tout, & la différence entre la chaux vive & la chaux éteinte jettent une confuſion ſinguliere. Enfin cette table, pour être la plus abondante en colonnes, n'en eſt ni la plus claire, ni la plus utile.

Tout l'examen de toutes ces tables a prouvé, en rendant juſtice à MM. Geofroy, Groſſe & Gellert, que la table des rapports peut-être perfectionnée, & que jamais l'affinité ne concourra à

cette perfection. Etablir donc une nouvelle théorie, exposer une nouvelle table, c'est ce qui m'a resté à faire, & je ne suis disconvenu ni de la difficulté de l'entreprise, ni de la loi sévere que m'a imposé l'exactitude scrupuleuse avec laquelle j'ai discuté tant les anciennes tables, que les théories de ces tables.

Pour commencer l'exécution de ce que je me suis proposé, j'ai divisé la table en vingt colonnes & dix appendices; les premieres tiennent les grands faits, ou les résultats les plus généraux; les appendices montrent les faits particuliers dérivés de ceux-là. Puis j'ai donné à chacune une dénomination précise, pour fixer dans l'idée l'effet principal qu'on doit attendre de la série contenue dans chaque colonne. Ce premier exposé prouve que j'ai réellement ajouté quatre colonnes & quatre appendices à ce qu'avoient déjà publié les meilleurs Auteurs de tables des rapports, sans compter les additions & corrections que j'ai pu faire aux autres. J'ai passé à la partie théorique, & j'établis d'abord la différence à faire entre les combinaisons & les mélanges, jusqu'à quel point ceux-ci s'approchent des premieres, & les phénomenes qui caractérisent les dissolutions & leurs variétés; & que l'état fluide par l'eau ou par le feu, en est une condition

essentielle. Les circonstances caractéristiques de la dissolution sont la chaleur produite par le choc, l'effervescence produit de la chaleur, née dans un fluide, l'air produit de l'évaporation forcée d'une partie de ce fluide, & enfin un corps nouveau, résultat de toute dissolution. Les dissolutions secondaires ne s'opérent qu'avec d'autres circonstances que j'ai eu soin de détailler, en appuyant le tout d'exemples connus; mais donnent le même résultat, un nouveau corps; j'ai insisté ensuite sur la ressemblance évidente entre les dissolutions & les fermentations.

Ces choses bien exposées, j'ai passé à leur cause; & remontant jusqu'aux grands effets du globe, j'ai cru voir que le principal attribut des corps résultans de ces effets étoit une mobilité conciliée aux substances fluides & solides appartenantes au globe, & qui s'en trouvent isolés: j'ai laissé entrevoir quel parti la Physique pourroit tirer de cette considération, pour expliquer plusieurs autres phénomenes, & entr'autres le grand phénomene de leur révolution planétaire autour du soleil, que je ne fais aucune difficulté de regarder comme résistant à la gravité des planettes qui cherchent à s'y plonger, & non pas comme capable de les attirer; ce qui, je pense, accéléreroit leur chûte dans

cette planette principale. Je fais plus, je remonte à la cause de ce mouvement régulier, & je rends palpable par des exemples la nécessité d'une cause supérieure à l'attraction, pour la faire naître & l'entretenir sans altération. J'ai discuté à cette occasion la querelle du vuide, & j'ai terminé ces réflexions sur le système planétaire en général, par rendre plus que vraisemblable la non existence du feu & de la lumiere, comme substance particuliere.

De cette mobilité, dont j'ai expliqué plus haut les causes & les grands effets, j'ai déduit la théorie des dissolutions & des combinaisons, consistante en ce qu'un corps mobile heurte un autre corps moins mobile, détache & s'unit la portion heurtée; & jouissant d'une mobilité commune, se tient en solution avec elle dans le fluide qui leur sert de véhicule. Des observations de tous genres viennent à l'appui de cette théorie, & non-seulement j'en déduis les variétés remarquées précédemment entre les dissolutions; mais je réponds même aux plus fortes objections que puissent former les attractionnaires. Je compare ma théorie à celle des anciens méchaniciens qui voyoient pores & léviers dans toute dissolution, & j'en ai pris occasion de démontrer encore un point de différence entre elle & la solu-

tion. Enfin j'ai expliqué, ſans le concours de l'affinité, la différente peſanteur remarquée entre le corps diſſout & le même corps à diſſoudre; & pour donner la derniere preuve de la bonté de cette théorie, j'en ai fait l'application à la table que je propoſe, en inſiſtant ſur les ſubſtances formant la premiere colonne, dont je diſcute la nature, pour examiner plus certainement leurs combinaiſons, perſuadé que je ſuis que le vrai moyen de raiſonner conſéquemment ſur ces objets, eſt de s'aſſurer de leur véritable nature. Ainſi je démontre que l'eſprit-de-vin ne doit pas ſon inflammabilité à une huile, mais à la ſubſtance propre à en former; que celle qu'on trouve dans la diſtillation de l'æther eſt un produit de la combinaiſon; & que ſi elle préexiſtoit, cette combinaiſon l'eût détruite. Je démontre que toute huile doit ſon exiſtence à la combinaiſon paiſible de l'acide & de la mucoſité; je prouve que toute terre eſt combinable avec les acides; que les alkalis fixes & volatils different par la proportion & la nature de leurs parties conſtituantes, & que leur diverſe combinabilité ne tient qu'à cette variété.

Paſſant enſuite au phlogiſtique, je démontre, par un nombre de faits, que cet être n'eſt rien moins qu'un principe; mais qu'il eſt au moins

composé & de l'acide le plus fixe des corps, & de la portion brûlée du muqueux ou de ses dérivés.

Dans le détail des colonnes suivantes, j'ai avancé & prouvé entr'autres que la plus grande énergie d'un acide sur l'autre dépendoit de son état plus concentré, & non de sa plus grande affinité. J'ai discuté les phénomenes de l'action des alkalis volatils sur le cuivre; & à cette occasion j'ai dit ce qu'on devoit penser de la malachite, & j'ai détaillé les preuves de la cause qui fait colorer les huiles empyreumatiques les mieux rectifiées. J'ait dit un mot sur la recherche du borax; j'ai expliqué le phénomene du précipité blanc & de ses analogues : à l'occasion des crystallisations accélérées, j'ai indiqué d'autres moyens d'obtenir des crystaux de liqueurs difficiles à crystalliser.

Il est aisé de reconnoître que plusieurs des objets détaillés dans cette suite de mémoires, auroient pu, à l'aide de très-peu de chose, fournir matiere à autant de dissertations isolées; mais chacune d'elles, en remplissant son objet, eût concouru moins efficacement sans doute, au but que je m'étois proposé. On ne peut trop réunir de moyens quand il s'agit de combattre un puissant préjugé. Car enfin, je ne fais aucune injure au grand, au sublime Newton, en donnant ce nom à une hypothese que jamais ce profond Physicien

Physicien n'a admis comme une chose démontrée. Pourquoi ceux des Chymistes qu'a flatté l'honneur d'être attractionnaires, n'ont-ils pas été Newtoniens, c'est-à-dire, fidéles imitateurs de leur chef, en ne bâtissant pas sur une donnée incertaine, des théories que fait écrouler la démonstration que je me suis proposée, de son inutilité, de son danger dans les Sciences positives; c'est le nom que je prends encore la liberté de donner aux Sciences de fait par préférence à celles de calculs; les premieres montrent les choses, & les secondes n'en montrent que l'exactitude possible. Ai-je réussi? Ce n'est pas à moi à le décider; j'aurai du moins rempli la meilleure partie de mon projet, si j'ai prouvé aux Sçavans qui me liront & qui me jugeront, combien est sincere & active la recherche que je fais de la vérité. Je me livre avec confiance à ce jugement, dans la persuasion où je suis que tout Sçavant est convaincu que les vérités ont débuté par être des paradoxes; que par conséquent un paradoxe n'est pas une erreur, & que Boyle a rendu aux Sciences autant de services, en détruisant les opinions accrédités de son tems, qu'il les a enrichies par ses découvertes.

SIXIEME DISSERTATION.

Sur la nature des ſels volatils obtenus des ſubſtances animales par la diſtillation à la cornue.

AU nombre des produits ſoumis à l'Artiſte lorſqu'il décompoſe par la cornue quelque ſubſtance animale que ce ſoit, on remarque celui qui s'attache en forme concrete aux parois du balon, & dont une partie ſe réſout dans le flegme; on l'appelle généralement ſel volatil, & on croit qu'il eſt alkalin. On a beaucoup écrit ſur les diverſités de ces ſortes d'alkalis; on a diſcuté en quoi ils différoient des alkalis fixes, & comment ils varioient entr'eux. Quelques Obſervateurs ont diſtingué ce produit alkalin d'un vrai ſel ammoniac que donnent en très-petite quantité au dernier dégré de feu, les mêmes ſubſtances animales, mais aucun que je ſçache, n'a examiné ſi ce ſel volatil étoit dans ſa totalité un alkali, ou s'il

ne seroit pas déjà combiné, & sous une forme neutre.

J'avois conservé dans un flacon le produit phlegmatique de sang de bœuf, que j'avois distillé à la cornue; produit chargé à saturation de sel volatil. L'hiver suivant, je remarquai le fond de mon flacon garni de crystaux fort approchans pour la forme de ceux du sel de Seignette, c'est-à-dire, qu'ils avoient la forme d'un quarré allongé par le bas, dont les tranches adoucies leur donnoient une sorte de forme exangulaire, au lieu d'être exactement quarrés. Ces crystaux disparurent l'été suivant, & reparurent avec le froid; ce qui eut lieu quatre à cinq fois de suite, avec cette variété, que la somme des crystaux diminuoit annuellement que mon esprit volatil de sang, qui étoit de toute transparence en hiver, étoit dans l'été un peu louchi; & qu'enfin, lorsqu'il ne parut plus de crystaux, il se trouva au fond un peu de terre d'un gris sale.

Tant que dura l'observation, je ne débouchai le flacon que deux fois l'année, pour m'assurer de l'odeur pénétrante qui alloit toujours en diminuant, au point qu'à l'époque de la disparution des crystaux, cet esprit volatil de sang n'avoit plus d'autre odeur qu'une sorte de fétidité. Dans

cet état j'éprouvai cette liqueur; l'alkali fixe, ainsi que la chaux, en dégagerent quelque chose d'urineux, & il se faisoit une legere effervescence : le syrop violat y prit une couleur indécise d'abord, & qui se caractérisa en rouge au bout de quelques minutes. Ensorte que la régularité constante des crystaux, la dissipation de l'odeur alkaline, le dépôt terreux, & la nature acide du liquide restant, tout me portoit à croire que j'avois rencontré un sel neutre susceptible de crystalliser par le froid, & d'être redissout lors des tems chauds; que ces alternatives le décomposoient lentement pour ne laisser subsister que la partie acide.

Je me procurai de nouvel esprit volatil de sang; & l'ayant filtré pour être plus certain qu'il ne contenoit que des substances exactement résoutes, j'eus dès l'hyver suivant bon nombre de ces crystaux; je décantai le liquide dans un autre flacon, & gardai mes crystaux à part: j'attendis patiemment le retour de l'hyver, j'obtins encore quelques crystaux.

Alors le liquide privé de ces crystaux, comparé avec celui dont j'ai parlé dans l'observation précédente, me prouva que ma conjecture étoit fondée. Il étoit encore d'une odeur très-pénétrante; les alkalis fixes n'y faisoient aucune

effervefcence, mais en développoient l'odeur pénétrante que répandent les alkalis volatils en ſe diſſipant; & le ſyrop violat y prenoit une belle couleur verte.

Depuis la fameuſe diſpute élevée dans le ſein même de l'Académie, entre deux hommes vraiment reſpectables & honnêtes, ſur l'exiſtence d'un acide dans le ſang, on démontre cet acide en verſant de l'eſprit volatil de ſang ſur du ſyrop violat, qui prend d'abord une couleur d'émeraude; mais laiſſant ce melange quelque tems expoſé à l'air, bientôt l'alkali volatil ſe diſſipe, la nuance verte diminue, & fait place à une couleur rouge très-ſenſible, quoique toujours un peu équivoque; c'eſt, en effet, ce qui eſt arrivé au produit dont je parle. Je ne répéterai pas ici ce qu'ont dit MM. Homberg, Pott & Margraf, pour démontrer cet acide; j'eſpere que la ſuite de ce Mémoire ajoutera à ce qu'ont écrit ces Sçavans.

Après avoir lavé dans l'eſprit-de-vin très-rectifié les cryſtaux obtenus du phlegme de ſang, pour les débarraſſer d'un peu d'huile empyreumatique qui paroiſſoit les ſalir; je les trouvai d'un blanc ſale, privés de toute odeur, & ayant perdu ſur-tout cette odeur fétide qu'il me paroît eſſentiel de diſtinguer de l'odeur pénétrante &

vive des alkalis volatils. La premiere est celle qui appartient aux huiles des animaux ; elle affecte le sens de l'odorat par une sorte de répugnance qu'on n'éprouve que trop souvent lorsqu'on traite des matieres putréfiées. L'autre, au contraire, pénetre, picotte, fait larmoyer, & imprime une sensation de fraîcheur lorsqu'on l'éprouve. On ne la juge jamais mieux qu'en flairant un flacon de sel volatil d'Angleterre, ou d'esprit volatil de sel ammoniac, parce que dans ces deux états le sel volatil est, autant qu'il est possible, privé de l'huile fétide.

Ces crystaux inodores, j'en pesai six gros, que j'exposai à l'air libre pendant huit jours ; ils n'avoient pas perdu quatre grains au bout de ce tems ; je les laissai huit autres jours, & ils n'avoient souffert aucun déchet ultérieur. Dans cet état, j'en mis un peu dans un verre, & ayant versé dessus quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, il s'en exhala une vapeur pénétrante que je ne pus méconnoître pour être due au développement d'un véritable alkali volatil.

J'en mêlai deux gros avec un gros de sel de tartre ; & la distillation me produisit un vrai sel volatil concret très-pénétrant & très-alkalin ; il est inutile d'ajouter que la chaux substituée à l'alkali a donné naissance à un esprit volatil.

Tout concourt donc à prouver qu'il passe dans la distillation du sang assez d'acide pour saturer l'alkali volatil qui le produit alors.

J'eus la curiosité de distiller une autre venue de sang, & d'en séparer exactement tout le phlegme, au moyen d'un balon dont la tubulure renversée aboutissoit dans un flacon; ensorte que le sel volatil demeuroit concret dans le balon. J'examinai ce dernier, & vis avec étonnement, outre une portion alkaline développée, une grande quantité de sel dans l'état neutre; & voici comme je m'en convainquis. Je mis trois onces de sel volatil concret obtenu du sang dans une capsule de verre dont le poids m'étoit connu, sur une fenêtre pendant un mois; au bout duquel j'eus deux onces restantes de sel concret, inodore, crystallin; il s'étoit perdu une once que je ne doute pas un instant qui ne soit de l'alkali volatil non combiné.

En traitant mes deux onces, partie avec la chaux vive, partie avec l'alkali fixe, j'eus & du sel alkali volatil, & de l'esprit volatil. La quantité de sel volatil obtenue par la distillation du sang n'est donc pas toute alkaline, il y en a les deux tiers qui sont un vrai sel neutre, composé de ce même alkali volatil, & d'un acide quelconque, dont la nature est inutile à examiner ici.

Personne n'ignore que dans la distillation par

la cornue de toute substance animale, il se produit une quantité d'huile dont l'état vaporeux à l'instant de son passage dans le balon, la fait pénétrer & salir de toute part le produit salin. On croit qu'un des meilleurs moyens d'enlever à ce dernier l'huile qui n'y doit pas rester, est de le laver dans l'esprit-de-vin; l'huile s'y dissout abondamment, & le sel reste d'autant plus intact, que l'esprit-de-vin est plus rectifié. Mais on n'a pas fait attention combien ce moyen est dispendieux.

Sur une demi-once de sel volatil très-blanc, celui qu'on retire du sel ammoniac, j'ai versé douze grains d'huile empyreumatique. Pour enlever ces douze grains, il m'a fallu employer jusqu'à huit onces de bon esprit-de-vin, que j'y versois once à once, encore la derniere once étoit-elle jaunâtre.

Je me sers d'un moyen plus simple & plus économe; je laisse sur tout le sel volatil concret un travers de doigt de phlegme ou esprit volatil, qui à la vérité se sature, s'il ne l'est pas, de sel volatil; mais j'ai le plaisir de voir que toute tenace que puisse être l'huile empyreumatique, quelque divisée & adhérente qu'elle soit dans le sel, elle jouit bientôt de sa plus grande légéreté, se dégage, vient surnager le phlegme, &

laiſſe par conſéquent mon ſel dans toute ſa pureté. Il eſt inutile de détailler le moyen de le ſéparer de l'un & de l'autre.

En mettant cette pratique en uſage, j'ai les ſels concrets qui recryſtalliſent en partie, & je vois ſe former ſous mes yeux le ſel neutre qu'ils peuvent contenir.

Le ſel volatil de corne de cerf; celui d'urine, celui des viperes, le ſel volatil des os, de foie de loup, de crapauds, de crâne humain, ſoumis à l'examen dont j'ai parlé plus haut, c'eſt-à-dire, expoſés pendant un mois à l'air libre, laiſſent exhaler toute la portion alkaline qui n'eſt pas combinée; & il reſte en arriere un vrai ſel neutre dont la quantité toujours plus grande que celle de l'alkali volatil non combiné, n'eſt la même ni pour les différentes matieres diſtillées, ni pour la même matiere diſtillée à pluſieurs repriſes.

On peut obtenir de chacun à volonté & du ſel alkali volatil, & de l'eſprit alkalin volatil: il paroît donc pour conſtant que le produit ſalin volatil des animanx n'eſt jamais dans ſa totalité un pur alkali volatil; ce que perſonne jamais n'avoit remarqué juſqu'ici.

Le moyen de diſtinguer l'alkali volatil qui s'exhale de celui qui, étant neutraliſé, demeure à l'abri de l'évaporation, eſt imité de celui que

mit en uſage dans le tems M. Duhamel, pour découvrir la quantité de craie volatiliſée avec l'alkali volatil du ſel ammoniac Je l'ai encore ſuivi pour une autre recherche.

Je pris du ſel volatil concret obtenu du ſel ammoniac, & par conſéquent le plus pur que l'on connoiſſe, j'en mis une demi once dans une capſule, & voulus voir combien de tems il ſeroit à s'exhaler, & ce qu'il laiſſeroit après ſon évaporation. J'avois cette fois négligé d'étendre mon ſel; il formoit une petite butte dans la capſule: au bout d'un mois il n'étoit pas entiérement exhalé. La curioſité me prit; & je fus agréablement ſurpris de trouver ſous une petite croûte très-légere de pouſſiere fine & blanche, des cryſtaux dont la figure cubique ne me laiſſoit aucun doute ſur leur nature: quelques gouttes d'huile de vitriol, en faiſant exhaler des vapeurs blanches & ſuffocantes, acheverent de me convaincre que j'avois des cryſtaux de ſel marin.

Je ſoumis à la même expérience du ſel volatil de corne de cerf, purifié & ſublimé par l'intermede de l'alkali du tartre, & non de la ſoude; précautions que je prenois pour éloigner tout ſoupçon de la préſence d'un acide marin; j'eus une maſſe reſtante plus confuſe; la loupe y faiſoit diſtinguer de petits cryſtaux cubiques; &

les vapeurs d'esprit-de-sel que fit exhaler l'acide vitriolique, me convainquirent que tout alkali volatil, en se détruisant par l'évaporation insensible, souffroit une vraie décomposition, d'où résultoit cette nouvelle combinaison.

Mais ce qui est fort singulier, c'est qu'ayant exposé d'autres fois de l'alkali volatil à l'air libre, en l'éparpillant sur la capsule, ou sur un plateau, la dissipation s'en est faite beaucoup plus promptement; il ne reste qu'un peu de terre légere, & rien n'y peut découvrir l'acide marin. Il est donc essentiel, pour appercevoir les crystaux cubiques, que le sel volatil soit en masse, afin que sa dissipation soit la plus lente possible.

Il me reste à examiner s'il est possible de découvrir la nature de l'acide qui neutralise une bonne portion de sel volatil, qu'on obtient lors de la distillation des parties des animaux.

On observera d'abord qu'il n'y a aucune de ces distillations qui, poussée au dernier dégré de feu possible, ne donne un sel ammoniac sublimé vers le col de la cornue, & qui rarement le dépasse; que ce sel ammoniac ressemble tellement pour ses propriétés, & pour sa maniere de se comporter entre les mains du Chymiste, à celui du commerce, qu'on ne peut le distinguer d'avec lui; mais la circonstance dans laquelle il se

forme; sa difficulté à sublimer par comparaison à notre premier produit volatil, permet bien de ne les pas confondre, au moins pour la maniere de se manifester.

J'ai mis du sel volatil privé de son alkali volatil surabondant dans un vaisseau sublimatoire à une chaleur modérée; il s'en est dissipé une portion, & le reste a eu besoin d'un feu assez violent pour se sublimer; encore ne s'en est-il sublimé qu'un tiers du total; ce qui étoit au fond du vase sublimatoire étoit encore un sel neutre, mais sans alkali volatil.

Ayant mis dans une cornue une once de ce sel neutre, j'ai versé dessus demi-once d'huile de vitriol très-concentrée; il est passé des vapeurs blanches qui, concentrées, faisoient à peine dix gouttes d'acide marin. N'ayant plus rien obtenu, quoique j'augmentasse le feu considérablement, j'ai dissout la masse restante dans de l'eau distillée; je l'ai filtré, puis évaporé; j'ai eu d'abord des crystaux semblables au sel ammoniac secret de Glauber, puis des crystaux déliés en plaques, que je ne puis mieux comparer qu'au sel microscomique, celui qui n'est pas propre à faire le phosphore. Chacun sçait que ce sel se crystallise sous deux formes, & qu'il n'y a que celui qui donne de l'alkali volatil, en

y verſant de l'huile de tartre, qui ait la faculté de produire le phoſphore.

Cependant, pour éclaircir ce point autant qu'il m'étoit poſſible, je fis un melange de ce ſel avec du plomb corné & du charbon en poudre que je projettai, ſuivant la pratique de M. Margraf, ſur des charbons ardens ; il ne parut aucune flamme phoſphorique. De ces tentatives il réſulte que notre ſel neutre a pour acide celui qu'on rencontre dans l'un des ſels microcoſmiques, & que l'acide marin y eſt en ſi petite quantité, qu'on pourroit preſque le ſoupçonner d'y être fortuitement.

Ayant parlé du ſel ammoniac que produiſent à la cornue toutes les ſubſtances animales, je préſume qu'on me permettra d'ajouter ici, en forme de corollaire, ce que j'ai eu occaſion d'obſerver ſur de la ſuie d'excrémens d'animaux.

L'Egypte, cette contrée brûlante, ſi dénuée de bois qu'on eſt obligé d'y conſumer pour le chauffage les excrémens deſſéchés des animaux ; l'Egypte n'eſt pas le ſeul pays où ce chauffage ſoit employé. Quelle qu'en ſoit la cauſe, que je ne dois pas diſcuter, les pauvtes qui habitent dans les villages d'une partie de la baſſe-Normandie, des côtes de la Bretagne, du pays d'Aunis, & même du Poitou, tous les pauvres Payſans ſont

dans l'usage de recueillir soigneusement les bouses de vaches, qu'ils font sécher au soleil, & dont ils se chauffent durant l'hyver. Depuis que les travaux de M. Hasselquist sont publics, peu de personnes ignorent que la suie de ces excrémens recueillie au Caire, & portée ensuite à la manufacture de sel ammoniac, est la seule & unique matiere qu'on y emploie, & que chaque matras tenant quinze livres de suie, produit un pain de trois à cinq livres de sel ammoniac. Un Médecin dont le séjour ordinaire est en Poitou, recueillit de la suie de pareils excrémens brûlés dans les environs de son domicile, & m'en fit passer vingt-cinq livres; j'en plaçai trois livres dans un balon que j'ajustai dans un fourneau convenable, & j'administrai le feu gradué que j'entretins pendant deux jours; j'obtins un sublimé sale en partie, & en partie concret & transparent, qui ne pesoit que deux onces, ce qui fait le vingt-quatrieme; tandis que la suie d'Egypte donne depuis un tiers jusqu'à un cinquieme de sel ammoniac.

Comme il se dissipe beaucoup d'alkali volatil pendant ce travail, je voulus le fixer en partie, en saturant la suie avec l'acide marin; il en fallut une quantité prodigieuse, & la masse ne fournit pas plus de sel ammoniac, & le fournit plus difficile-

ment. Comme cette obſervation fait une ſorte de hors d'œuvre au principal objet qui m'occupe, je m'abſtiendrai d'expoſer les cauſes phyſiques d'où dépend cette variété conſidérable pour le produit ammoniacal entre la ſuie du Caire & celle de nos Provinces. Je me hâte de terminer en diſant :

Que le ſel volatil obtenu par la diſtillation des animaux à la cornue, eſt en partie alkalin, & en partie neutre ; que la portion neutre paroît différer du ſel ammoniac, & reſſembler plutôt à un ſel microcoſmique ;

Que les alkalis volatils eux-mêmes, en ſe détruiſant lentement, donnent un ſel neutre qui eſt un vrai ſel marin ;

Que par conſéquent ces obſervations peuvent jetter un certain jour ſur l'origine & la compoſition des ſels naturels ou artificiels, appartenans au regne animal.

Je me ſuis ſinguliérement attaché dans ce Mémoire à ne préſenter que des faits & des obſervations, pour montrer ce que je penſe des ſyſtêmes ; je les regarde comme les menus plaiſirs de l'obſervateur qui ſe délaſſe, ou du génie qui voit de loin.

SEPTIEME DISSERTATION.

Observations sur le traitement de l'argent par le borax ou le salpêtre.

IL arrive souvent aux Artistes qui sont dans l'usage d'employer l'or & l'argent, d'avoir leur matiere un peu au-dessous du titre porté par les Ordonnances, ou de la trouver aigre & cassante. Dans l'une & l'autre circonstance, une routine établie de tems immémorial leur indique de remettre la matiere en fonte, & d'y jetter un peu de salpêtre ou de borax. Ils sont convaincus que leur métal redevient souple & doux, s'il étoit aigre; & ils croient que dans le cas où il tiendroit encore un peu trop de cuivre, cette refonte enlevant ce dernier métal, leur argent acquiert le titre ordonné.

Cette portion de l'Art d'affiner les métaux parfaits n'a été vue & examinée par aucun Chymiste que je sçache. Comment se fait la séparation du cuivre? Cette séparation a-t-elle lieu en totalité? Quelle

Quelle influence le ſalpêtre a-t-il dans ce travail? Qu'arrive-t-il au ſalpêtre lui-même? Quel rapport y a-t-il entre le borax & lui pour opérer préciſément le même effet? D'autre part, comment ces deux ſubſtances ſalines operent-elles ſur les métaux aigres pour les rendre doux & lians? Y ſont-elles d'une néceſſiré abſolue? Enfin ne pourroit-on pas ſubſtituer quelque choſe de certain à la routine des Artiſtes?

Indépendamment des objets phyſiques, voilà, ſans doute, beaucoup de queſtions qui ſe préſentent au Chymiſte, dont l'examen & la ſolution doivent intéreſſer tous les Artiſtes occupés, par état, à traiter l'or & l'argent, & peut-être encore plus ceux que leurs charges appellent à ſurveiller ces premiers.

J'eus occaſion il y a ſix mois d'eſſayer un lingot d'argent que m'avoit remis un particulier, en m'annonçant que ce lingot étoit le réſultat d'un travail fort long, & ſur-tout d'une fuſion de pluſieurs heures faite à deſſein d'extraire du cuivre & du fer ce qu'ils avoient de fin. Le lingot étoit aigre; je le fis refondre, & j'ajoutai ſur le total moitié de ſon poids de ſalpêtre. Après un quart-d'heure de pleine fonte, j'obtins mon lingot doux, flexible & malléable; il avoit perdu plus d'un dixieme, & la maſſe ſaline a-

peu-près vitrifiée étoit verdâtre. Je passai avec trois parties de plomb un poids de semelle, c'est-à-dire un gros de ce lingot à la coupelle, & il sortit avec perte de trois-quarts de deniers un peu fort. Ayant voulu départir le bouton de coupelle dans lequel le Propriétaire soupçonnoit de l'or, que je n'y trouvai pas ; j'obtins une dissolution si colorée, que je ne doutai point qu'il n'y eût encore beaucoup de cuivre dans mon lingot ; je m'en assurai par quelques gouttes d'alkali volatil, qui donnerent à ma dissolution la plus belle couleur bleue. Ayant d'autre part examiné la masse vitrifiée qui formoit les scories du creuset où j'avois traité le salpêtre, je la trouvai d'une causticité comparable à celle de la pierre à cautere ; elle attiroit puissamment l'humidité de l'air ; faisoit effervescence vive avec les acides, se coloroit en bleu avec les alkalis volatils ; & étant dissoute dans l'eau, n'a donné aucun vestige de cristallisation, mais un dépôt verdâtre que l'alkali volatil rendoit bleu.

Ces premieres observations m'ont engagé dans la suite d'expériences que je vais exposer.

Je me suis assuré d'abord du dégré de pureté de l'argent de coupelle, de celui de départ, & enfin de celui revivifié de la lune cornée, qu'on dit être absolument pur & exempt d'alliage. Ayant

diſſout un bouton d'argent dans de bonne eau-forte, purifiée par moi-même, & avec les précautions connues ; je diviſai ma diſſolution en deux parts. Sur la premiere je verſai quelques gouttes d'alkali volatil, & ma liqueur prit une couleur bleue foncée ; j'avois étendu cette diſſolution dans de l'eau diſtilée, & j'en avois réſervé une portion pour me ſervir de point de comparaiſon. Ce moyen eſt abſolument néceſſaire ſi on ne veut pas ſe tromper ſur les nuances.

Dans l'autre portion de ma diſſolution, étendue pareillement dans de l'eau diſtillée, je plaçai une plaque de cuivre, chauffée puis refroidie, & j'obtins un précipité abondant, connu ſous le nom de chaux d'argent ou argent de départ. On préſume que par ce moyen tout le cuivre uni à l'argent s'en ſépare pour reſter dans la diſſolution avec celui qui occaſionne la précipitation de l'argent. Ce dépôt bien lavé & deſſéché, je l'ai de nouveau diſſout dans l'eau-forte, puis eſſayé avec l'alkali volatil ; il a donné une couleur bleue, moins foncée à la vérité, mais très-ſenſible.

Je me ſuis procuré de l'argent, réduit de la lune cornée, en ſuivant exactement le procédé indiqué par Kuncquel, & l'ayant diſſout pareilreillement dans l'eau-forte, puis eſſayé avec l'al-

kali volatil, j'ai obtenu une couleur bleue très-foible, mais trop évidente pour être méconnue.

Il résulte de-là, que le cuivre une fois uni à l'argent, y demeure assez constamment pour n'en être jamais entierement séparé ; mais je ne pouvois absolument en déterminer la proportion.

J'ai pris quatre onces & demie, ou trente-six gros d'argent de départ ; j'en ai retiré trois gros ou le douzieme que j'ai remplacé par trois gros de cuivre de Rosette, pour avoir un métal dans lequel étoit certainement un douzieme de cuivre ; ensorte que j'étois assuré qne mon argent se trouvoit à onze deniers. C'est la proportion que j'ai suivie toutes les fois que mon argent me manquant j'ai été obligé de m'en procurer de pareil.

J'en pris un gros que je traitai avec demi-gros de nitre ; il sortit après une demi-heure de fusion, avec perte de deux grains seulement. Je le passai à la coupelle avec quatre parties de plomb ; il ne perdit que trois grains ; ce qui fait en tout cinq au lieu de six grains qu'il auroit dû perdre pour équivaloir au douzieme de cuivre qu'il contenoit certainement.

Un autre gros fut traité avec un scrupule de borax, & après un pareil tems de fusion, le culot avoit perdu quatre grains, & n'en perdit

qu'un à la coupelle ; il conſervoit donc encore, ainſi que le premier, un grain de cuivre ou un ſoixante-douzieme. Je pris chacun de ces culots ou boutons d'argent, & les paſſai encore ſéparément avec pareil poids, l'un de ſalpêtre, l'autre de borax, & je n'apperçus ni après la fonte ni après la coupellation aucune diminution. La totalité du cuivre ajouté ne put être détruite. Je pris un nouveau gros de mon argent, mis exprès à onze deniers ; je le traitai dès la premiere fonte avec un gros de ſalpêtre, & un autre gros avec deux ſcrupules de borax ; & mes deux culots perdirent d'une ſeule fonte leurs cinq grains cinq-huitiemes ; il reſtoit trois-huitiemes de grain de cuivre que la coupelle n'en put abſolument détacher.

Ce premier eſſai me donna à penſer que les deux ſels employés agiſſoient plus efficacement à grande doſe ; je traitai donc deux autres gros de mon argent à onze deniers, l'un avec deux gros de ſalpêtre, & l'autre avec quatre ſcrupules de borax ; mes deux culots d'argent ſortirent de la fonte avec la perte preſqu'entiere de leur cuivre. Je dis preſqu'entiere, parce qu'à la balance d'eſſai, un ſeizieme de grain étoit trop fort pour les tenir en équilibre avec le gros moins ſix grains qu'ils devoient peſer.

Ayant une fois substitué au salpêtre de la troisieme cuite un nitre chargé de sel marin, celui qu'on appelle de premiere ou de houssage ; j'eus un déchec bien plus considérable ; outre les dix grains que devoit perdre mon argent, il fit un déchec de quatre autres. J'eus la curiosité d'en dissoudre une partie dans l'eau-forte, & de la précipiter avec l'alkali volatil ; la couleur bleue qu'elle contracta étoit encore plus foncée que celle de l'argent de coupelle dont j'ai parlé plus haut. Je n'hésite pas à croire que l'acide du sel marin contenu abondamment dans le nitre de premiere cuite, n'ait converti une partie de l'argent en lune cornée, & ne l'ait volatilisé sans attaquer le cuivre auquel il étoit allié.

Ici se présentent deux réflexions. Le salpêtre détruit le cuivre des alliages, ce que fait aussi le borax ; ce dernier le fait même aussi efficacement que le salpêtre, quoiqu'à moindre dose, l'un est un sel neutre, l'autre est un sel alkalin: quelle peut être la cause de cet effet égal ?

J'ai traité dans un creuset ouvert un gros de mon argent à onze deniers avec deux gros de salpêtre ; la matiere mise en fusion, les vapeurs acides nitreuses s'échappoient visiblement. J'exposai à ces vapeurs un charbon allumé ; elles y fusoient, & la fonte ne parut parfaite que lors-

qu'il ne s'échappa plus de vapeurs. Ceci me fit penſer que le ſalpêtre n'agiſſoit dans cette opération que comme alkali.

Pour m'en aſſurer, ayant mis un pareil melange dans un autre creuſet, j'y projettai du charbon; la matiere détonna, & après la détonnation le melange entra très-promptement en fuſion, & j'obtins un culot de même poids, c'eſt-à-dire avec perte des ſix grains, moins peut-être un ſeizieme de grain.

Je fis un autre melange avec l'alkali tout formé du nitre, & j'eus le même réſultat.

L'alkali du tartre l'alkali extemporané, celui de la potache, la cendre gravelée me donnerent tous le même effet, d'où on peut aſſurer:

1°. Que le ſalpêtre n'a pas toujours beſoin d'un acide vitriolique pour être décompoſé, & que, comme je l'ai prouvé ailleurs, il ſuffit qu'un corps ſolide lui ſerve d'intermède, & empêche le ſalpêtre fondu de former un fluide continu; alors chaque portion devenue fluide, mais étant iſolée, préſente plus de ſurfaces, & par conſéquent plus de priſe à l'évaporabilité de ſon acide.

2°. Que c'eſt moins comme ſalpêtre entier que comme ſalpêtre décompoſé, c'eſt-à-dire, qui ayant perdu ſon acide, eſt devenu alkali, qu'il

opere la destruction du cuivre dans l'argent ; puisque tout autre alkali végétal opère le même effet.

On observera qu'ayant estimé que le salpêtre fournit à-peu-près moitié de son poids d'alkali, j'ai substitué un gros d'alkali tout fait aux deux gros de salpêtre que je traitois avec le gros de mon argent à onze deniers.

Mais le borax fait la même dépuration de l'argent avec plus de prestesse & dans une moindre proportion, l'opère même d'une façon plus énergique ; est-ce comme borax entier, doit-il cette énergie à son sel sédatif ou à sa base alkaline ? J'ai pris deux scrupules de sel sédatif & d'argent à onze deniers. La fonte a bien réduit en beau verre le sel sédatif ; mais ce verre ne contenoit aucun atôme cuivreux, & l'argent n'avoit rien perdu de son alliage. S'il faut cependant en croire un Chymiste moderne, le cuivre étant, selon lui, la base du sel sédatif, il devoit donner à ce dernier une sorte d'action sur son semblable.

Assuré que j'étois du peu de succès d'une des parties constituantes le borax, j'essayai si l'alkali minéral ou marin, qui en est l'autre partie constitutive, & qu'on trouve abondamment dans la soude, auroit seul la propriété d'affiner l'argent, ou s'il falloit l'attribuer à la totalité du borax.

Je pris donc de l'alkali minéral bien desséché, & j'en traitai deux scrupules avec un gros de l'argent à onze deniers ; il me rendit après un quart-d'heure de fonte mon culot avec six grains presque entiers de perte, c'est-à-dire, presque absolument privé de son alliage.

Il me patoît donc certain que, dans l'espece d'affinage qui nous occupe, l'alkali marin mérite la préférence. Ayant une fois seulement substitué une pierre caustique que j'avois faite avec l'alkali marin & l'eau de chaux, la fusion fut plus énergique & la séparation plus complette.

Ayant remis en fonte les culots précédens, tantôt avec le salpêtre, tantôt avec le borax ou l'alkali marin, les culots au bout de demi-heure n'avoient rien perdu de leur poids, & les masses salines ne tenoient aucun atôme de cuivre.

Il reste par conséquent toujours à sçavoir, s'il est possible d'enlever entièrement tout le cuivre allié à l'argent. Ce que je puis assurer, est qu'ayant tenu de l'argent de coupelle en fonte avec le quadruple de son poids d'alkali marin pendant quatre heures, le culot sortit de cette fonte avec un éclat & une ductilité étonnante ; mais sa dissolution quand j'y versois de l'alkali volatil, de-

venoit aussi bleue que celle des culots dont je viens de parler.

Comme le borax est d'un prix plus considérable que le salpêtre, il y a des gens qui vendent aux Orfevres des melanges auxquels ils donnent le nom spécieux de borax artificiel; & ces derniers s'en contentent, parce qu'ils en tirent le même service que du borax naturel. J'ai eu plusieurs de ces prétendus borax entre les mains, & m'étant apperçu que la plupart n'étoient que cette masse saline que les verriers enlevent de leurs creusets à l'instant où la frite est entrée en fusion; masse connue généralement sous le nom de fiel de verre; je l'ai essayée elle-même, & ai toujours trouvé, que pour purifier l'argent, elle étoit aussi efficace que l'est le borax, & plus que ne l'est l'alkali marin seul. Ensorte que le borax doit ici son effet en très-grande partie à l'alkali marin qui le constitue, & que cette terre singuliere appellée sel sédatif, qui le distingue des autres alkalis, y contribue pour beaucoup, quoique seule elle ne puisse rien opérer, puisque tout alkali marin mêlé à une terre subtile, se trouve de son côté être plus énergique que le même sans addition.

Une autre propriété attribuée à nos deux sels,

le salpêtre & le borax, est de concilier la ductilité aux métaux aigres. Comme cet état aigre ne vient pas toujours pour les métaux parfaits de leur excès d'alliage, il y a apparence que la simple fusion, long-tems continuée, peut dans ce cas suffire sans aucun sel pour les rendre doux. En effet, il m'est souvent arrivé de tenir ces sortes de métaux en fusion pendant plusieurs heures, tantôt avec, & tantôt sans nos sels, & d'avoir toujours trouvé mon culot doux & sans diminution de poids. Si l'état aigre étoit dû à des substances étrangeres, personne ne doute que cette fusion les faisant disparoître, le poids du métal n'en souffrît un déchec sensible. Il est plus conforme à la saine Physique de concevoir que, durant la fusion, l'état liquide de nos métaux permet à chacune de leurs parties de se mieux combiner avec sa voisine, & de prendre lors du refroidissement un arrangement plus symétrique. Présumer que cette fusion longue puisse améliorer les métaux imparfaits, & les convertir en or ou en argent, est presqu'une absurdité. Les plus grands succès des Alchymistes en ce genre, se sont jusqu'ici réduits à retirer à grands frais le métal parfait contenu dans les métaux imparfaits, mais jamais ils n'ont concilié à ces derniers les propriétés caractéristiques de l'or ni de l'argent.

Il est juste de dire un mot des substances salines qui ont servi à purifier l'argent pour les comparer à celles qu'on n'a employé qu'à le rendre ductile. Les premieres étoient verdâtres, leur solution dans l'eau devenoit bleue avec l'alkali volatil; les acides en précipitoient une masse verdâtre & visqueuse, dont une portion jettée sur la flamme la coloroit en verd chatoyant comme le sont toutes les préparations cuivreuses, & une partie formoit avec l'alkali volatil une dissolution bleue: les sels au contraire qui n'ont servi qu'à rendre l'argent ductile, n'ont aucun de ces caractères, ils ne donnent aucun vestige de substance métallique, & n'ont de commun avec les premiers qu'une excessive causticité. Or, tout Chymiste sçait que par la simple fusion sans intermèdes, les alkalis les plus purs acquiérent cette causticité.

En résumant tout ce qui précede, on peut répondre ainsi à toutes les questions énoncées au commencement de ce mémoire.

Dans l'affinage de l'argent par le salpêtre ou le borax, le cuivre est enlevé par la voie de dissolution qu'en fait l'alkali en fusion.

Il est jusqu'ici impossible d'enlever à l'argent la totalité du cuivre qui lui est une fois allié, & cette impossibilité est démontrée même dans

l'argent le plus pur, celui qu'on retire de la lune cornée.

Le ſalpêtre n'agit pas dans l'affinage qui nous occupe comme ſalpêtre, puiſque durant la fonte il perd ſon acide, & redevient un pur alkali; puiſque tout autre alkali végétal remplit le même objet avec très-peu de variétés; puiſque le borax lui-même n'agit que comme alkali minéral, plus efficacement à la vérité que les alkalis végétaux.

On peut encore aſſurer que l'un & l'autre ne concourt pour détruire l'état aigre de l'or ou de l'argent, qu'en facilitant peut-être une fuſion plus exacte; mais preſque jamais en détruiſant quelque portion du métal aigri : ce qui prouve que cet état dépend le plus ſouvent de l'arrangement des parties du métal.

En multipliant aux Artiſtes les matieres propres à remplir l'intention qu'ils ſe propoſent, on ne peut trop leur recommander deux choſes eſſentielles.

Qu'ils préfèrent les ſubſtances ſalines analogues à l'alkali minéral, & qu'ils en mettent une doſe beaucoup plus forte que celle qu'ils ont coutume, enſorte que parties égales de tout alkali & du métal à affiner, ou deux tiers du poids en alkali minéral, paroiſſent les proportions les

plus sûres pour enlever à l'argent tout le cuivre possible; l'expérience démontrant qu'il en reste toujours opiniâtrement une portion que rien ne peut arracher à l'argent. En leur indiquant la dose la plus forte, ils sçauront bien dans quelle proportion la diminuer pour n'enlever que le quart ou le seizieme, le tiers ou le douzieme, & ainsi de suite, de leur cuivre; en un mot, que la portion qui faisant excès dans leur métal, le rendroit au-dessous du titre.

Voici l'énumération des substances salines que l'Orfevre peut employer, suivant le dégré de préférence qu'elles méritent. Le borax, le fiel de verre, l'alkali caustique, le sel de soude, le nitre alkalisé, le salpêtre, la cendre gravelée, le sel de potache, le sel de tartre; ce qui fait neuf substances au lieu de deux qu'ils avoient coutume d'employer.

HUITIEME DISSERTATION.

Examen Chymique de quelques Terres à Foulon des environs de Beauvais.

LA lecture des Naturalistes fait voir que tous sont d'accord à reconnoître une qualité argilleuse ou marneuse dans les Terres à foulon, & qu'ils ont fait une classe distinguée des argilles ou marnes qui sont le plus propres à remplir le double objet de dégraisser & de blanchir les étoffes de laine par le moyen que pratiquent les Foulons, d'où cette terre tire son origine. Mais ce nom appartient-il à une seule espece de terre ? C'est ce qui ne paroît pas par les descriptions différentes qu'on en trouve, & ce que l'examen des sept terres que j'ai traité relativement à cet objet, mettra, à ce que j'espere, dans un plus grand jour. L'adhérence à la langue est le caractère général des bols & des argilles ; celles-ci ont de plus la propriété de se durcir au feu, & d'y perdre la tenacité qu'elles ont lorsqu'on les dé-

trempe ; les argilles ſont plus ou moins chargées de terre martiale ; lorſque cette terre prédomine, ce ſont des bols ; lorſqu'elle y eſt dans la plus petite quantité, c'eſt l'argille pure. Une terre calcaire eſt quelquefois auſſi la compagne des argilles, elle s'y diſtingue par l'efferveſcence qu'y font naître les acides minéraux ; ſi de l'argille tient beaucoup de pyrite entiere ou décompoſée, elle prend le nom de glaiſe ; elle a, dit-on, alors la propriété de décompoſer les ſels de nitre & marin, & d'en chaſſer l'acide ; la même argille délavée & commençante à ſe durcir à l'aide d'un ſable fin, prend le nom de marne, dont on peut établir autant d'eſpeces qu'il y a de ſortes d'argilles ; elle ſe diſtingue par la maniere dont elle ſe diſſout dans l'eau.

Les terres à foulon ne peuvent pas s'écarter de ces eſpeces de terre, & l'embarras eſt de déterminer leſquelles méritent ce nom par préférence : les ochres & le fer ne peuvent que tacher les étoffes, & ne mordent ſurement pas ſur la graiſſe dont il s'agit de les dépouiller : les pyrites décompoſées, loin de blanchir ou dégraiſſer, donnent plus de tenacité aux corps gras, & d'intenſité à la couleur qui ſalit les étoffes.

Il eſt à craindre que les molécules trop dures ou trop difficiles à délayer, ou dont la pâte eſt grumeleuſe,

grumeleuſe, en rempliſſant l'objet qu'on ſe propoſe, ne briſent le tiſſu de l'étoffe ; ce que feront auſſi les molécules ferrugineuſes & les ſables, s'il s'en trouve. Les terres calcaires, en ſéchant trop vîte, ne donnent plus à l'eau le moyen d'enlever les corps gras auxquels on les auroit uni ; car voici toute la théorie du foulonnage : *combiner la graiſſe d'une étoffe, tiſſue avec un corps aſſez fin pour s'y unir intimement, & aſſez conſiſtant pour que l'eau en lavage emporte cette nouvelle combinaiſon.*

Ces conſidérations générales peuvent établir pour la qualité des terres à foulon, la définition ſuivante : ce ſont des argilles pures, douces & fines, hapantes à la langue, ſe délayant dans l'eau en forme de pâte viſqueuſe & tenace, preſque impalpable ſous les doigts.

Il s'agit maintenant d'expoſer ſuccintement la nature de chacune des ſept terres qu'on m'a remiſes, pour voir combien elles s'approchent ou s'éloignent de la préſente définition.

Voir par le moyen de l'eau quelle eſpece de pâte elles forment; examiner par les acides ſi elles contiennent de la terre calcaire; éprouver par la calcination la nature & la quantité d'ochre martiale ; voir, à l'aide de l'huile de lin, ſi cet ochre eſt facile à donner du fer ; traiter de nouveau ces terres ainſi calcinées avec les acides,

à dessein de vérifier la présence ou l'absence de la terre calcaire; essayer encore la même chose avec le sel ammoniac, qu'elle doit décomposer, en développant son alkali volatil. Enfin les traiter avec le sel de nitre & marin, dont elles chassent l'acide avec d'autant plus de facilité, qu'elles contiennent plus de vestiges de pyrites décomposées. Telles sont les expériences que j'ai cru nécessaires & suffisantes pour répondre à la confiance que veulent bien avoir en mes travaux Messieurs les Associés du Bureau de Beauvais pour la Société d'Agriculture; je me suis dispensé d'exposer le détail des manipulations, qui n'auroit fait que rendre cet écrit plus prolixe, puisqu'il n'en est aucune qui soit de difficile exécution; je ne garde d'autre ordre que celui dans lequel les sept échantillons se sont trouvés soumis à mes expériences; & je commence par mettre en tête la transcription de l'étiquette qui les accompagnoit.

N°. Premier.

Terre de Saint-Germain-la-Poterie, découverte depuis un mois, que l'on trouve bonne à dégraisser & à fouler: il y en a considérablement.

Cette terre est grise, ressemble, pour le tissu,

à de la glaise, mêlée de sable, se délaie difficilement dans l'eau, en pâte matte & rude; l'eau éclaircie n'a ni saveur saline, ni crystaux; elle ne fait aucun effet sur le syrop violat (ce qu'elle a de commun avec l'eau qui a servi pour délayer toutes les autres), les acides minéraux s'y imbibent, mais n'y font aucune effervescence. Au feu de réverbere, elle prend une consistance friable, une couleur rougeâtre, & n'est pas plus attaquable ensuite par les acides: délayée de nouveau dans l'eau, elle se sépare en grains isolés, dont une partie est rougeâtre & paroît être sableuse.

Le sel ammoniac n'en est point décomposé: traitée au feu avec moitié de son poids de nitre, il s'exhale quelques vapeurs acides, & le caput mortuum donne un peu de nitre; mais point de tartre vitriolé.

C'est une argille impure, tenant peu de terre martiale, & du sable.

N°. I I.

Terre de Villers-sur-Theze, découverte depuis six mois, & dont on se sert avec celle de Goincourt.

Elle hape fort peu à la langue, est d'un grain irrégulier, parsemé de taches blanches & jaunes,

mattes; le fond en eſt d'un gris obſcur; elle ne ſe délaie qu'en grumeaux, dépoſe quantité de terre ochreuſe, donne une pâte très-peu conſiſtante ſous les doigts; la ſubſtance griſe & la jaune ne font aucune efferveſcence avec les acides; j'en ai digéré, ainſi que de celle, N°. III, dans ſuffiſante quantité d'acide nitreux; il s'en eſt fort peu diſſout, & la diſſolution évaporée n'a donné qu'un magma ſalin incryſtalliſable, attirant puiſſamment l'humidité de l'air, & qui n'a même pu me donner par la calcination le phoſphore de Bauduin.

Elle ne prend au feu aucune conſiſtance; elle s'égriſe même; les points jaunâtres deviennent rouges, & les parcelles blanches conſervent leur blancheur, avec la propriété de faire efferveſcence avec les acides. Dans cet état l'eau en ſépare le ſédiment rougeâtre, & ſe couvre à la ſurface d'une pellicule ſemblable à celle qui ſe forme ſur l'eau de chaux.

Les ſels neutres ſont promptement & abondamment décompoſés par cette terre aidée de la chaleur; le ſel ammoniac trituré avec elle & un peu d'eau, développe ſon alkali volatil; c'eſt une mauvaiſe argille, à laquelle, entr'autres hétérogénéités, ſe trouvent jointe beaucoup de terre martiale, dépoſée vraiſemblablement des

pyrites, & une quantité notable de terre calcaire.

N°. III.

Terre de Goincourt, dont on s'est toujours servi avec celle de Varluis, & qu'on peut encore employer avec celle de Villers-sur-Theze.

Son aspect est graveleux & blanchâtre, parsémé de points jaunes; elle se délaie mal, sa pâte est grumeleuse, rude au toucher; elle fait généralement effervescence avec les acides calcinés; elle est consistante, mais grenue & fêlée, d'une couleur bisarre, attaquable par les acides; elle ne décompose point les sels neutres; aidée d'un peu d'humidité, elle développe par la trituration l'alkali volatil du sel ammoniac.

C'est une terre plus calcaire qu'argilleuse, melange informe & fortuit, suivant toute apparence.

N°. IV.

Terre de Varluis, dont on se sert pour la Fabrique de Beauvais depuis dix ans; il n'y en a plus depuis six mois.

La couleur naturelle de cette terre est grise; son grain est assez fin, doux au toucher: elle hape

fortement à la langue; elle se délaie dans l'eau, en faisant naître des bulles, & se gonflant; elle forme une pâte tenace, légere & d'une extrême finesse; elle ne fait aucune effervescence avec les acides, ne change pas de couleur par la calcination, prend au feu une assez grande solidité, ne décompose point les sels neutres, ni même le sel ammoniac.

C'est l'argille la plus pure de toutes les sept; elle tient même de la marne par la maniere dont elle se comporte dans l'eau; elle tient si peu d'ochre, qu'il ne lui est sensible que par la couleur grise.

N°. V.

Terre des Canays, dont on se sert pour fouler les blicours à Tortonne; la Fabrique de Beauvais ne s'en sert pas, parce qu'elle est trop forte pour les petites pieces.

Elle est d'un gris sale, marbré de beaucoup de jaune, peu liée en apparence, se délaie difficilement dans l'eau; sa pâte est graveleuse, & donne un sédiment sale; à peine hape-t-elle à la langue: le feu la convertit en masse compacte, qui résiste à de légers coups de marteau, rouge, marbrée sans paroître plus liée. Les acides ne l'attaquent

pas ; elle décompose mieux que les autres le nitre & le sel marin ; mais ne touche point au sel ammoniac.

C'est la plus chargée de débris de pyrites de toutes les sept ; sa portion argilleuse a perdu la plus grande partie de son gluten ; elle est trop grossiere pour ne pas endommager les étoffes dont les fils seront un peu fins ; & le blanc qu'elle peut donner aux autres doit être matte & superficiel, c'est-à-dire, qu'il doit rester aux étoffes un œil roux.

N°. VI.

Terre premiere de Savégnies, découverte depuis un mois, au-dessus en qualité de celle de Saint-Germain, bonne à dégraisser & à fouler : il y en a pour fournir à toute la France.

Cette terre est compacte, d'un grain lisse & uni, hapant fortement à la langue, grise, très-parsemée de molécules jaunâtres, & encore moins de grains de sable un peu gros; mais sous les dents elle laisse sentir des grains d'un sable très-fin & très-uni ; elle boursouffle en se délayant dans l'eau, & se réduit en une pâte très-fine, visqueuse & douce au toucher ; elle n'est atta-

quée par aucuns acides; elle pétille au feu nud comme feroient des coquilles d'œufs, & s'éparpille au loin en très-petites parcelles. Dans un creuset, ce crépitement n'a point lieu; mais elle n'acquiert point de volume, & très-peu de solidité; il paroît même qu'elle est plus friable: les points jaunâtres deviennent un peu plus sensibles, mais point rouges. A l'aide d'un peu d'humidité, elle décompose à froid le sel ammoniac, & ne touche en aucune maniere aux sels nitreux & marin.

C'est une argille assez pure, tendante à l'état de marne, dont le melange de sable est fin & uni: au défaut de la terre du N°. IV, c'est la meilleure.

N°. VII.

Terre seconde de Savégnies, qui fait aussi-bien que la premiere, découverte le même jour.

Si c'est le même homme qui les a trouvées toutes deux, il est bien peu connoisseur; si c'en est un autre, la jalousie l'aveugle. La couleur de cette terre est un gris verdâtre marquetée de jaune obscur, hapante à peine la langue; son grain est dur, & cependant lisse; elle se délaie facilement dans l'eau en forme de pâte jaunâtre,

mais graveleuſe au toucher ; c'eſt celle qui au feu ſe durcit exactement, en prenant une couleur rouge parſemée de points plus foncés, qui imbibent vivement les acides, mais ſans effervescence ; elle n'a d'action ni ſur le ſel ammoniac, ni ſur les ſels de nitre & marin ; elle paroît d'une excellente cuite pour la poterie ; c'eſt une argille très-mêlée d'ochre & de ſable fin.

En ſe rappellant maintenant les qualités que j'ai cru devoir donner aux terres à foulon, on voit que les terres de Varluis, & celle premiere de Savignies l'emportent ſar les autres & de bien loin ; que toutes les autres ſont trop ochreuſes, & que la pire de toutes eſt celle de Goincourt.

J'ai cru devoir négliger les eſſais tendans à la vitrification ; ils ne nous auroient rien appris ſur la nature de ces terres. On ne peut trop, en Chymie ſur-tout, ſe tenir en garde contre ces expériences impoſantes, qui montrent la nature de ſi loin, qu'il faut trop en croire ſur la parole celui qui les annonce. Plus les moyens que nous employons pour deviner cette nature ſont ſimples, plus ils reſſemblent à ſes procédés ; elle ne ſe doute pas alors qu'on l'épie, & ſe laiſſe ſurprendre avec complaiſance, ſans ſe refuſer enſuite aux recherches plus profondes qu'on voudroit tenter.

NEUVIEME DISSERTATION.

OBSERVATIONS

Sur quelques cryſtalliſations variées de ſels neutres.

DANS le deſſein de découvrir, s'il étoit poſſible, les premiers élémens de la cryſtalliſation des ſels neutres, j'avois entrepris un ſuite d'expériences microſcopques dont le détail ſeroit trop long pour le préſent, & que je me propoſois de donner, lorſque j'appris qu'il exiſtoit une Diſſertation Allemande ſur le même objet; Diſſertation dans laquelle je vis avec plaiſir que l'Auteur avoit embraſſé mon deſſein dans un plan encore plus vaſte; je me ſuis abſtenu en conſéquence de publier d'autres expériences que celles qui ſuivent.

En procédant aux expériences, je remarquois que pluſieurs de mes liqueurs ſaturées de ſels neutres étoient déjà évaporées durant le tems

nécessaire pour les placer sur le *porte-objet* de verre, & pour les mettre dans leur vrai foyer, sous la lentille de mon microscope. Je voyois avec plaisir qu'au lieu de ce fluide, il y avoit des ramifications fort agréables, & dont la direction avoit un rapport singulier avec les rinceaux observés par M. de Mairan sur les vitres couvertes d'humidité qui viennent à être frappées de la glace Toutes les fois, au contraire, que ma liqueur étoit placée dans une concavité ménagée dans l'épaisseur du verre sur laquelle je la posois, alors j'avois le tems d'observer plus à l'aise la formation des crystaux, & je les retrouvois semblables à ceux que nous obtenons en grand dans nos terrines.

Cette observation me fit naître l'idée de comparer les liqueurs salines entr'elles, en les mettant à crystalliser sous trois appareils différens, dans des terrines de grès, dans des capsules de verre, & dans de grands plateaux de verre, garnis d'un petit rebord d'une ligne & demie de hauteur; ce rebord est détruit dans une espace de deux lignes à-peu-près. J'ai continué de remplir ce vuide avec de la cire molle, pour contenir la liqueur; puis, en enlevant cette cire, je facilite l'écoulement de ce liquide lorsqu'il en est besoin. Mes plateaux ont de huit à neuf pouces de sur-

face, fur une profondeur d'une ligne & demie au plus ; les capfules dont j'ai fait ufage ont trois pouces de large fur autant de profondeur ; & enfin mes terrines portent de cinq à fix pouces à leur orifice, deux pouces à leur bafe, & ont au plus quatre pouces de profondeur. J'entre dans ces détails pour rendre plus fenfible la quantité de volume du liquide falin employé dans chaque circonftance, & afin qu'on juge de la différence de furface & de profondeur qu'il pouvoit occuper dans chaque efpece de vafe.

Je vais maintenant expofer de fuite les fels mis en expérience avec les réfultats cryftallins qu'ils m'ont fournis, en avertiffant une fois pour toutes, qu'ils étoient chacun diffouts dans ce qu'il leur falloit d'eau-forte pour être en folution, & jamais plus; que je ne leur ai fait fubir aucune évaporation forcée; que ça toujours été dans les mois de Juin, Juillet, Août & Septembre que ces expériences ont été faites, & qu'enfin j'ai toujous pris pour mes folutions des fels neutres déjà cryftallifés & bien purs. Il eft inutile de preffentir que les liqueurs falines mifes fur les plateaux ont été le plus promptement cryftallifées ; que les cryftaux ont acquis plus d'adhérence & de contiguité dans les terrines que dans les capfules de verre ; cela va fans le dire.

1°. *La ſolution de vitriol martial* a donné ſur le plateau, en une demi-journée, des rinceaux verdâtres, peu conſiſtans, compoſés de cryſtaux plats, imitant aſſez bien une roſette, & qu vingt-quatre heures après leur égouttement, avoient jauni & bourſoufflé; de maniere que chaque rebord des traces cryſtallines formantes le rinceau, imitoit aſſez bien les broderies qu'on voit ſur certaines étoffes; elles ne font que le contour de la fleur, & lui donnent plus de relief, en la détachant plus exactement du fond; le tout ne tarde pas à s'effleurir, & devient confus.

Dans la capſule de verre, je n'obtins de cryſtaux qu'au bout de trois jours; il s'étoit formé une croûte jaunâtre au-deſſus de la liqueur, & les cryſtaux étoient d'une bonne épaiſſeur, & aſſez bien configurés, mais tous au fond de la capſule, & adhérens enſemble.

Dans la terrine j'eus les mêmes phénomenes, excepté que les cryſtaux étoient iſolés & épars ſur toute la parois du vaſe; mais le limbe jaunâtre qui ſe forme au-deſſus du liquide, le limbe que Kunckel & d'autres Chymiſtes croient être un récrément du vitriol, & qui n'eſt que ce même vitriol privé d'humidité; ce limbe étoit grimpé & dépaſſoit juſques ſur la parois extérieure de la terrine.

2°. *Le vitriol de cuivre* n'a donné dans le plateau qu'une croûte de couleur mêlée de bleu & de blanc, sans aucune configuration remarquable. Quant aux cryſtaux qu'il a fournis dans les deux autres vaſes, ils n'avoient de remarquable que leur peu d'adhérence au verre. Obſervation qui aura lieu pour toutes les autres cryſtalliſations faites dans les capſules de verre.

3°. *L'alun*, dans le plateau, n'a pareillement donné que quelques plaques tranſparentes, ſemées çà & là ſur un fond blanchâtre formé par une croûte ſaline : ſes cryſtaux, dans la terrine, avoient la même maniere d'être, à l'exception qu'ils étoient plus gros, & que la croûte étoit moins blanche. Il étoit aiſé d'appercevoir les différentes couches plates qui ſe juxtapoſent en pyramides, & qui donnent à un cryſtal d'alun la figure d'une pyramide tronquée & exagone, dont les côtés ſeroient taillés en marches pour arriver juſqu'au ſommet (c'eſt ainſi, à-peu-près, qu'on nous dit qu'eſt conſtruite la pyramide qu'on croit ſervir en Egypte de tombeau à la fameuſe Rhodope). Dans la capſule de verre, l'alun a formé une maſſe confuſe, dont les cryſtaux étoient très-adhérens entre eux.

4°. *Le ſel de Glauber de Lorraine.* Ce ſel qui eſt une eſpece de ſel vitriolique à baſe terreuſe,

a donné ſur le plateau des compartimens fort ſinguliers, qui reſſembloient à un parquet de forme variée, dont il n'y auroit que les cadres. A peine l'eau fût-elle ajoutée, que ces cadres ſe remplirent de branchages & de ramifications d'un deſſein varié. Dans les uns c'étoient des aiguilles qui coupoient à angle droit les tiges d'un rinceau; dans d'autres, c'étoit une eſpece de toufe comparable au genévrier dépouillé de ſes feuilles; ceux-ci étoient pleins de plaquis informes, qui ne laiſſoient de vuide que les traits de ces mêmes rinceaux. Pourquoi ce ſpectacle ſi agréable ſe diſſipe-t-il ſi aiſément? Une heure au plus ſuffit pour détruire ce jeu de la nature; tout s'effleurit, ſe déforme; il ne reſte enfin de ces jolis compartimens qu'un peu de pouſſiere blanche.

Dans la capſule, le ſel de Glauber de Lorraine a donné à la longue des cryſtaux mattes, amoncelés, & très-mal configurés. Dans la terrine, ils formoient un entrelacis aſſez agréable, & avoient conſervé leur figure pyramidale. La portion de la terrine où ne touchoit pas le liquide, ſe chargea d'une infinité de petits cryſtaux qui s'effleuriſſoient très-vîte. Les gouttes de liquide éparſes par haſard ſur cette portion, avoient formé en s'évaporant, comme des taches de moiſiſſure ramifiées ſous différentes formes.

Quoique l'obſervation ſuivante ne tienne plus l'eſpece de cryſtalliſation qui m'occupe, je ne la crois point déplacée ici.

En continuant de faire évaporer la ſolution du ſel de Glauber de Lorraine, pour en retirer tous les cryſtaux, il vient un inſtant où la liqueur eſt ſinguliérement colorée, & a une conſiſtance viſqueuſe; la terrine ſe tapiſſe d'une efflorescence ondulée, qui ne ſe convertit pas en poudre; elle ſe colore en jaune; & pendant ce tems, la liqueur ſe charge de points blanchâtres iſolés; il ſe dépoſe un peu de cette matiere blanchâtre ſur les cryſtaux qui ſe forment. Ces points tiennent une ſubſtance grenue, ſe faliſſent aiſément ſous les doigts, & deviennent bientôt autant de petites iſles chargées de moiſiſſure. Ce n'eſt pas la ſeule ſaumure qui porte avec elle des caracteres dignes de remarque.

Les ſels d'Ebſom, de Glauber d'Angleterre, & de Glauber véritable, n'ont donné de différence dans les ramifications ſur le plateau, qu'en ce que le ſel anglois s'effleurit moins vîte que le ſel d'Ebſom, & en ce que le vrai ſel de Glauber eſt celui qui ſe poudre le moins aiſément. Comme ce ſel eſt un de ceux qui préſentent le ſpectacle le plus amuſant dans le plateau, je l'ai ſouvent mis en expérience, & j'ai toujours vu que les

configurations

configurations varioient d'une maniere auſſi étonnante qu'agréable.

5°. *Le ſel marin* donne ſur le plateau une croûte ſaline, confuſe & grenue; dans la capſule, au bout de trois ſemaines, à peine y avoit-il quelques cubes formés & précipités. Enfin, dans la terrine, j'ai eu des criſtaux qui rarement étoient gros; ils étoient plutôt en grains, comme le grain précipité du ſalpétrier.

A cette occaſion je crus avoir remarqué que le ſeul moyen pour obtenir des cryſtaux de ſel marin d'un certain volume, conſiſtoit à tenir la liqueur ſaline couverte, & même bouchée, dans un étuve médiocrement chaude : je dis bouchée, parce que j'ai cru voir qu'en s'évaporant, l'aau enleve ou dérange de ſa combinaiſon l'acide marin qui ſe joint trop aiſément aux vapeurs. Du moins eſt-ce ainſi que je ſuis parvenu à en obtenir d'une certaine groſſeur; & ceci revient très-bien à l'obſervation des Saoniers du pays d'Aunis; un d'entr'eux m'a aſſuré qu'ils n'ont jamais de plus gros cryſtaux que lorſqu'il s'eſt formé promptement & par-tout une croûte épaiſſe, & que la nuit & le jour ſuivant ſont très-ſecs & chauds. On voit bien que cette croûte devient un couvercle naturel.

6°. *Le ſel ammoniac* fournit ſur le plateau des

groupes cryſtallins plats, arrangés en roſettes formées d'aiguilles, dont les unes ſont branchues, & les autres ſont nues. Les roſettes ne tardent pas à ſe confondre, en ſe réuniſſant par le moyen d'autres cryſtaux; car il n'y a pas de ſel qui trace davantage. Je me permets cette expreſſion, pour déſigner combien promptement les aiguilles ſemblent s'arranger les unes autour des autres, de maniere à faire quelquefois une longueur d'un pouce & demi, ſur un vingtieme de ligne d'épaiſſeur. Ces aiguilles forment rarement des contours; elles ne ſe courbent que lorſqu'elles trouvent un groupe déjà formé. Alors ſouvent elles ſe courbent autour du groupe, & continuent de s'allonger par-delà. On remarque une grande différence entre ces aiguilles; les unes ſont ou paroiſſent être toutes d'une piece; les autres ſont géniculées, ou diviſées de diſtance en diſtance par de petites protubérances rondes. Les premieres ont une propriété qu'a remarquée Borrichius; elles ſont flexibles, & j'ai éprouvé cette flexibilité, qui va au point de pouvoir former une volute avec une de ces aiguilles entiere, ſans la briſer. Je l'ai fait un très-grand nombre de fois; il ne s'agit, pour y réuſſir, que de choiſir les aiguilles les plus nettes, de les plier par leur extrémité la plus fine, & de continuer à les

courber peu à peu, comme si l'on vouloit contourner une bande très-étroite de papier très-fin.

Dans la capsule de verre, le sel ammoniac se ramasse en grouppe, & ses crystaux sont plutôt grenus qu'aiguillés. Dans la terrine, on a des crystaux aiguillés fort beaux; le vase ressemble bientôt à une grotte dont les parois seroient de toute part semés de stalactites; il y a quelquefois des aiguilles minces qui traversent le diametre de la terrine : d'autres, & c'est le plus grand nombre, qui sont hérissées à angles droits par de petites aiguilles; mais je n'en ai vu aucune dont les petites aiguilles accessoires la fissent ressembler à une tige de plume garnie de ses barbes, comme on le dit communément. Elles ont plus de ressemblance à la piece connue des Naturalistes pour être la défense du poisson *spada*. Une observation singuliere, cette premiere venue de crystaux en aiguilles retirée, le reste du liquide ne donne absolument plus que des crystaux grenus & informes, quelque soin qu'on y apporte. Il n'y a qu'un moyen d'obtenir de nouveau des aiguilles, c'est de dessécher exactement tous les crystaux informes, & de les redissoudre dans de nouvelle eau.

7°. *Le nitre*, tel qu'on l'achete dans les arsenaux, a une configuration notablement diffé-

rente de celui que nous purifions & cryſtalliſons dans nos laboratoires. Cette maſſe informe compoſée de colonnes tronquées amoncelées les unes ſur les autres, & qui donneroient à un antiquaire l'idée la plus frappante des ruines qu'il a admirées. Cette maſſe préſente quelquefois des jeux ſinguliers. J'en ai vu une où, ſans faire jouer l'imagination, on voyoit diſtinctement le cadre d'un tableau, formé par quatre colonnes réunies, à angles égaux, par leurs extrémités; le fond ou vuide du cadre étoit uni comme ſi à deſſein on avoit enlevé toutes les aſpérités.

Le nitre cryſtalliſé dans le plateau, donne des rinceaux fort agréables; ils ſont ſouvent entrecoupés par des cryſtaux grouppés qui les relevent en boſſes; & de toutes les cryſtalliſations de ce genre, c'eſt celle qui a le mérite de ſe conſerver plus long-tems.

Dans la capſule, à la petiteſſe des cryſtaux près, c'eſt, comme le nitre des arſenaux, un grouppe informe; mais dans la terrine, c'eſt un autre ſpectacle, un fond de cryſtaux couchés ſur leſquels s'élevent d'autres cryſtaux qui ſe croiſent dans tous les ſens, qui laiſſent des eſpaces vuides entr'eux, & qui ſont de la plus belle eau.

8°. Je terminerai par le ſel végétal qui, quoique aſſez difficile à cryſtalliſer, eſt remarquable

en ce que, dans le plateau, il donne des aiguilles très-déliées, & comme pelotonnées, en forme de graine d'ortie; que dans la capsule de verre, à peine cristallise-t-il au bout de plus d'un mois, pour donner un magma salin sans consistance, & que dans la terrine, il donne des plaques surmontées de crystaux plats en leur extrémité, & rangées sur ces plaques d'une maniere très-irréguliere, sans être confuse. J'ai vu de ces crystaux larges de quatre à cinq lignes, longs de cinq à six, & d'une demi-ligne au plus d'épaisseur.

J'aurois pu ajouter ici quelques sels métalliques, tels que les crystaux de lune, les sels mercuriels, je me suis contenté des crystallisations les plus frappantes, sauf à joindre par la suite à ce Mémoire ce que j'ai pu observer à ce sujet, ainsi que j'ai fait pour faire naître des ramifications à volonté, en imitant le tour de main de M. Dufay, pour faire ses agathes herborisées.

Mais je remplirois mal le but que doit se proposer tout homme raisonnable dans ses travaux, si je n'indiquois les corollaires que peut tirer de ce qui précede, le Chymiste qui travaille à des crystallisations.

Quoiqu'on ait pu dire, il paroît que dans le plus grand nombre de circonstances, les capsules de verre sont les moins propres à la crystallisation

réguliere, parce que la surface lisse du verre ne permettant pas aux crystaux d'y adhérer, ceux-ci sont obligés de se précipiter, & de-là la confusion dans les crystaux. Je sçais bien qu'il y a des capsules plattes & basses dont on s'est quelquefois servi; mais, 1°. je parle de celles auxquelles on a donné la préférence; 2°. ces capsules plattes elles-mêmes ont l'inconvénient de ne pas donner de prise aux crystaux; le plus léger accident les dérange, les porte sur leurs voisins, & par conséquent la proposition générale que les ustensiles de verre sont les moins propres à la crystallisation réguliere des sels, reste dans son intégrité. Les terrines mériteront, par les mêmes raisons, la préférence, & l'expérience est en leur faveur.

Plus les liquides salins auront de surface, moins ils occuperont de profondeur, plutôt ils crystalliseront, c'est une vérité connue; mais il ne s'ensuit pas que leurs crystallisations seront plus régulieres. Il paroît au contraire que plus ils crystallisent promptement, plus les crystaux s'éloignent de la forme connue, & que cette propriété est sur-tout sensible pour les sels dont les crystaux réguliers sont en aiguilles ou en colonnes. Ceux-ci affectent plus ou moins de se ranger en forme de crystaux composés d'aiguilles, qui se touchent sous des angles de dégrés différens, d'où naît la

variété ſinguliere de leurs compartimens. Cet effet eſt encore plus ſenſible, lorſqu'on diminue l'épaiſſeur ou profondeur du volume de liquide, en laiſſant ſubſiſter la même ſurface. Les rinceaux ſont produits en un clin d'œil ſur un cadre de verre qu'on a plongé dans le liquide ſalin chaud, & qu'on expoſe enſuite au grand air; mais leur deſtruction eſt auſſi momentannée que leur formation.

Comme la plus prompte évaporation concourt pour beaucoup à cet arrangement ſingulier, le Phyſicien trouve dans cette ſuite d'obſervations de quoi confirmer le ſoupçon de M. de Mairan ſur l'évaporation prompte de l'eau à l'inſtant où elle ſe glace; & le Chymiſte appréciera avec connoiſſance de cauſe la loi des évaporations lentes qu'on doit à Stahl, & que M. Rouelle l'aîné développa dans les premiers tems de ſon admiſſion à l'Académie des Sciences de Paris.

DIXIEME DISSERTATION.

OBSERVATIONS

Sur une nouvelle espece de sel vitriolique à base terreuse, produit par la combustion de substances marines.

UN particulier m'ayant apporté une masse saline dont il desiroit connoître la nature ; l'examen que j'en ai fait m'a procuré la connoissance d'un sel que je crois nouveau dans son genre, & je me fais un devoir d'en donner la description.

La masse saline a une odeur de marécage qu'on peut comparer à celle que donnent les éponges calcinées, & encore à celle qu'exhalent les rivages de la mer après le reflux, & sur lesquels est jetté le vase.

Sa consistance peu seche n'attire pas de nouvelle humidité, même en l'exposant à l'air.

Sa couleur est d'un blanc matte, indépendam-

ment de quelques ordures, qui m'ont paru être des débris des plantes marines.

Sa saveur est d'une amertume insoutenable, laissant après elle une légere saveur saccharine, comme celle de l'alun.

Elle est composée de molécules informes, parmi lesquelles la loupe ne peut faire appercevoir aucun corps régulier.

Jettée au feu après une ou deux crépitations, elle se boursouffle à la maniere de l'alun & du borax; après avoir répandu quelques vapeurs qui sortent des vésicules qui se crevent, il reste une terre d'une finesse & d'une blancheur singuliere, & qui imprime sur la langue une causticité comparable à celle d'un peu de chaux vive. Cette terre, poussée au feu le plus violent, n'entre point en fusion, & n'acquiert que plus de causticité; alors elle se résout dans l'eau en s'y gonflant, & donnant une pellicule saline; ce qui prouve qu'elle est devenue une vraie chaux vive.

La solution de cette matiere n'exige que deux parties d'eau chaude; elle est louche d'abord & dépose ensuite environ un douzieme d'une terre grisâtre & matte qui, bien lavée, se laisse pétrir, & prend au feu un commencement de consistance dure qui la rapprocheroit des terres argilleuses, si

d'ailleurs je ne l'avois trouvée entiérement dissoluble dans les acides.

La même solution forme une espece d'écume pareille à celle qu'on remarque lorsqu'on délaie de la craie ou quelque terre subtile dans l'eau. Cette solution filtrée verdit le syrop violat ; en la faisant évaporer au bain de sable, il se développe une nouvelle écume visqueuse, opaque, qui se rapproche peu à peu des parois de la capsule, & y forme un bourrelet gris, plein de bulles, qui en se séchant, est devenu une masse dure, peu friable, qui s'est gonflé au feu, & s'y est converti en une terre calcaire très-caustique. J'ai conduit l'évaporation par dégrés, & j'ai obtenu en quatre crystallisations,

1°. Des crystaux en losange cubique ;

2°. Des parallelipedes allongés, dont les faces étoient très-unies, les angles tranchés net, & les extrémités affrontées à angles aigus ; ces crystaux ont été plus ou moins nets jusqu'à la fin ;

3°. Quelques aiguilles soyeuses, & qu'on auroit pris pour du sel d'Ebsom.

On observera que la liqueur, après la premiere crystallisation, étoit d'une consistance épaisse ; je la compare volontiers à l'huile de chaux, puisque j'ai fait avec elle & l'alkali du

tartre dissout cette masse solide connue de tous les faiseurs d'expériences de Physique. Je ne dois pas faire oublier que la comparaison que je fais ne tombe pas sur la nature de l'acide.

On observera encore que jusqu'à la fin je n'ai point eu d'eau-mere, & que la totalité de la liqueur a crystallisé en crystaux blancs; il s'est trouvé seulement un peu de dépôt terreux semblable à celui qui s'étoit formé dès le commencement de l'évaporation.

Le premier coup d'œil pourroit faire confondre nos crystaux avec ceux du sel de Glauber du commerce (celui qu'on prépare dans les salines avec la magnésie ou le schlot contenu dans l'eau-mere des Saoniers) : j'ai jugé nécessaire de les comparer; ils en diffèrent en ce que les colonnes du sel de Glauber sont le résultat de plusieurs crystaux amoncelés. Notre sel est uni, & paroît tout d'une piece. Le sel de Glauber tombe en efflorescence à l'air chaud, & en moins de deux jours est réduit en poudre informe. A pareille chaleur, notre sel perd un peu de sa transparence, mais conserve sa consistance & sa forme; le sel de Glauber perd plus de deux tiers de son poids par l'exsiccation; le nôtre perd à peine un quart. Le sel de Glauber se fond & se résout en eau par la chaleur du feu; notre sel y bour-

souffle comme l'alun & le borax : la saveur du sel de Glauber est froide, salée & légérement amere ; celle de notre sel est d'abord amere & chaude, puis légérement saccharine.

Sur une portion de la masse saline j'ai versé de l'acide concentré de vitriol, & je n'ai apperçu ni les vapeurs rouges de l'acide nitreux, ni les vapeurs blanches de l'esprit-de-sel. L'expérience répétée dans une cornue, afin de conserver les vapeurs, les réactifs m'ont montré qu'elles n'étoient ni nitreuses, ni marines.

J'ai mis dans un creuset de l'alkali fixe du tartre, du charbon en poudre, & de notre sel; la fusion s'est faite aisément, & m'a donné une masse soluble dans l'eau, d'où l'acide du vinaigre a précipité un vrai soufre.

J'ai précipité une solution de la masse saline avec de l'alkali fixe, j'ai eu un précipité blanc très-abondant, la liqueur évaporée m'a donné du tartre vitriolé, & pas un atôme d'autre sel.

J'ai fait la même expérience avec le sel de soude ou alkali minéral : cinq gros ont à peine suffi pour précipiter toute la terre contenue dans une once de notre sel : cette terre séparée & séchée pesoit quarante-huit grains; ce qui donne le douzieme du total. La liqueur évaporée n'a

donné qu'un véritable sel de Glauber à base alkaline. Si on soustrait d'autre part le quart ou trois douziemes pour l'humidité contenue, & qui s'évapore en séchant au feu, il résultera que ce sel est composé de huit douziemes d'acide vitriolique, un douzieme de terre & trois douziemes d'eau de crystallisation, & que la terre y est dans la proportion d'un huitieme, relativement à l'acide.

La terre précipitée est d'un blanc matte; elle prend en séchant un grain sableux; elle n'en est pas moins soluble en entier par l'acide vitriolique.

Sa dissolution par cet acide fait naître une écume visqueuse qui se sépare, & le sel qu'on en obtient est en tout point semblable à celui que j'ai obtenu de la solution immédiate de la masse saline que j'examine.

Ce détail d'expériences me rappella qu'il y a environ quatre ans on m'apporta à examiner un sel qu'on avoit envoyé d'Angleterre à nos Droguistes sous le nom de sel de Glauber: j'y trouvai tant de ressemblance avec le sel que j'ai extrait de la masse saline soumise à mon examen, que j'ai jugé à propos d'en répéter la comparaison.

L'un & l'autre tient très-peu d'eau, une quan-

tité surabondante de terre, est transparent; l'amertume & le goût légérement sucré, sont plus sensibles dans mon dernier sel, & il ne s'effleurit pas.

Ni l'un, ni l'autre ne tient d'alkali végétal ou minéral, ni d'acide autre que le vitriolique; & ce dernier y paroît moins en petite quantité respective, que régulierement combiné avec une terre calcaire qui lui sert de base : singularité qui consiste dans la grande ténuité de cette terre, puisque sa quantité respective n'est que d'un huitieme, comme je l'ai dit ci-devant.

Ainsi je pense;

Que la masse saline que je viens d'examiner est un sel neutre vitriolique à base terreuse.

Le soufre, le tartre vitriolé, le sel de Glauber que j'ai formés avec cette masse, démontrent l'acide vitriolique.

La solution entiere par les acides, la nature caustique qu'elle acquiert au feu, sa précipitation par les alkalis, la réproduction de crystaux semblables aux premiers, démontrent que la base de notre sel est une terre, & que cette terre est calcaire.

La terre calcaire est sous deux états dans notre masse saline, dans celui de simple mixtion; c'est la portion qui se sépare ou se précipite

durant la solution dans l'eau; c'est encore celle qui est la cause de la couleur verte que prend le syrop violat avec cette masse saline; la plus grande quantité de terre y est dans l'état de combinaison saline, si cette terre paroît avoir de loin quelque propriété argilleuse, on peut soupçonner que c'est qu'elle n'a pas perdu assez de sa substance visqueuse pour être une craie séche. L'on observera de plus que cette terre combinée y est assez adhérente pour ne pas s'en séparer, même dans les solutions répétées; ce qui arrive à tout autre sel. En effet, j'ai redissout par trois fois les mêmes crystaux dans l'eau bouillante, & ils ont recrystallisé en entier sans dépôt terreux & sans eau-mere.

Le sel que j'ai observé me paroît d'autant plus mériter l'attention des Chymistes, qu'il donne une combinaison qu'on n'avoit pas soupçonnée, & que cette combinaison jette quelques jours sur les sels vitrioliques à base terreuse. Les terres métalliques donnent des vitriols, les terres argilleuses donnent l'alun : voilà une terre calcaire due vraisemblablement à une plante marine, qui nous donne un nouveau sel très-caractérisé, & facile à distinguer des aluns, des gypses, des sélénites, des vitriols, des sels d'Ebsom, des sedlitz & autres prétendus sels de Glauber.

Ce nouveau sel n'est pas un alun; la forme de ses crystaux, sa saveur amere, sa prompte solution dans l'eau, l'entiere dissolubilité de sa base par les acides; la propriété qu'a sa base de se réduire en chaux vive, sont tous des caracteres qui empêcheront de le confondre avec l'alun, dont les crystaux sont plats, amoncelés, à six angles, qui exige beaucoup d'eau pour se dissoudre, dont la saveur est austere & seche, dont la base ne se redissout jamais en entier, & ne se réduit pas en chaux vive.

Ce n'est pas non plus du gypse qui est en cristaux ou lames cunéformes, qui crépite au feu en s'éfeuillant, qui ne se dissout pas dans l'eau, & dont la décomposition est des plus difficiles.

J'en puis dire autant des sélénites presqu'indissolubles dans l'eau, d'une saveur fade, & crystallisées en aiguilles fines.

Le fiel de verre n'y ressemble non plus en rien, M. Pott, dans l'examen qu'il a fait de ce fiel, n'en a obtenu que du tartre vitriolé. *Voyez le quatrieme volume de ses Dissertations.*

J'ai montré plus haut que ce ne pouvoit pas être une espece de sel de Glauber. Instruit cependant qu'en Angleterre on préparoit un sel de Glauber, en mêlant avec de l'alun les eaux-meres de certaines salines, & que le sel qui en résultoit

étoit

étoit celui qu'on m'avoit donné à examiner il y a quatre ans; j'ai voulu m'assurer si la singularité de mon sel nouveau ne dépendroit pas d'un peu de terre d'alun.

J'ai trituré dans un mortier de verre depuis une partie jusqu'à six d'alun, contre huit de sel de Glauber du commerce; la dégustation, la crystallisation, toutes les épreuves accoutumées n'ont pu montrer rien de commun entre ces melanges & notre sel.

A l'alun en nature j'ai substitué, dans les mêmes proportions, l'alun calciné, avec aussi peu de ressemblance.

Enfin la terre elle-même de l'alun trituré pareillement n'a rien donné qui approchât de mon sel vitriolique.

Bien persuadé par l'odeur de la masse saline d'où il résulte, qu'elle étoit due à la combinaison d'une ou de plusieurs plantes marines ou maritimes brûlées, j'ai tenté quelques essais sur les éponges, dont l'odeur singuliérement tenace me paroissoit dominer dans le bocal qu'on m'avoit confié.

En conséquence, j'ai brûlé dans un petit fourneau deux livres d'éponges neuves, qui m'ont fourni à-peu-près trois onces de cendres d'un gris brunâtre, & reconnoissables par cette même

odeur que la combustion n'avoit pu entiérement dissiper, & qui s'est conservé plus de trois jours après l'opération dans le laboratoire où je les avois brûlées. Sur une portion de ces cendres j'ai versé de l'eau bouillante pour en faire la lessive, qui, filtrée & évaporée, m'a donné un peu de sel marin & très-peu d'alkali, mais rien qui ressemblât à ma masse saline. Sur une autre portion j'ai versé de l'acide vitriolique, l'effervescence a été considérable; j'ai eu un peu de sel de Glauber, & voilà tout. Les mêmes expériences répétées sur de la soude de varec, que j'avois par hasard sous ma main, & que je tenois des environs de Cherbourg, m'a donné beaucoup de sel marin, très-peu d'alkali marin, & point du tout de sel de Glauber, ni de sel semblable au mien.

Comme j'étois occupé à rédiger mon travail, M. Savet, Apothicaire de Boulogne sur-mer, m'étant venu voir, a reconnu la masse saline pour être le résultat de la combustion d'une espece de varec qu'on ne ramasse qu'en un certain tems de l'année, aux environs de sa ville, dans les villages, depuis le *Hequilion* jusqu'au *Chatillon*, en passant par *le Portet* & *Autreau*, terrein dans lequel se trouvent des eaux vitrioliques, des mines de charbon de terre,

& remarquable par des stalactites brillantes & blanches. Les habitans de ces villages retirent de leurs cendres de varec un sel que le même M. Savet a pareillement reconnu pour être semblable au mien. Il m'a promis de m'envoyer, lorsqu'il seroit de retour en cette ville, la plante, la soude qu'on en obtient, la masse saline dont lui-même extrait un sel de Glauber, enfin tout ce qui pourra m'éclairer davantage sur cette matiere; & je m'imposois avec empressement la loi de rendre bon compte de ce que ces nouveaux matériaux me montreroient de neuf & d'analogue à l'objet qui m'occupe; mais depuis quatre ans M. Savet a oublié de tenir sa parole. Ce sel est toujours remarquable, indépendamment de son origine, & j'ose espérer que l'exposé que je viens de faire des singularités qui le caractérisent, sera favorablement accueilli des Chymistes.

ONZIEME

DISSERTATION.

Sur une dissolution de fer dans l'acide marin, à dessein de vérifier si ce dernier peut se convertir chymiquement en acide nitreux.

JE me propose, dans ce Mémoire, de vérifier un fait avancé par un ancien Chymiste, & intéressant pour tous ceux qui cultivent cette Science.

Depuis que Becker a dit que l'acide universel combiné avec les trois principes formoit les trois acides minéraux, on a cherché à vérifier cette doctrine; & sans parler d'époques bien reculées, l'Académie se souvient encore avec plaisir des recherches de M. de la Sône, sur le tartre & son alkali, à dessein d'appercevoir l'identité de cet acide végétal avec l'acide universel.

On trouve dans la Chymie de Juncker, Ouvrage qu'on peut regarder comme le répertoire

de toutes les découvertes faites par les Allemands : on trouve, dis-je, dans le second volume de l'édition françoise que j'en ai donnée, page 75, une expérience de dissolution du fer dans l'esprit-de-sel, & on lit vers la fin ces mots : *ce qu'il y a de remarquable, c'est que dans cette derniere dissolution une partie de l'esprit-de-sel se convertit en acide nitreux ; il en a l'odeur ; il ronge le liége à la maniere de l'eau-forte, &c.*

Au tome cinquieme de la même édition, page 206, on retrouve une description encore plus détaillée des moyens nécessaires pour convertir en acide nitreux une portion de l'esprit-de-sel employé à dissoudre l'acier le plus pur. Je me dispense de rapporter le texte lui-même ; j'avertis seulement que c'est ce dernier procédé que j'ai suivi exactement. Il est sans doute étonnant qu'un fait aussi précis, aussi circonstancié, n'ait été vérifié par personne. Il s'agit cependant d'une des plus belles attributions de la Chymie, de la conversion d'un acide en un autre ; j'ai cru qu'on me sçauroit gré de suivre cette expérience dans tous ses détails. Quelqu'en soit le résultat, les Chymistes ne peuvent qu'y gagner ; si l'acide marin est réellement converti en acide nitreux, ils seront confirmés dans leur opinion ; le con-

traire doit-il arriver? ils seront détrompés, & ce n'est pas perdre que perdre un préjugé.

Ayant commencé par essayer de dissoudre de l'acier dans un esprit-de-sel médiocrement concentré, il arriva, comme avec l'esprit de nitre, que le fer fut corrodé, réduit en chaux; il s'échappa beaucoup de vapeurs qui étoient rouges comme celles de l'acide nitreux; mais elles étoient suffoquantes & marines; & d'ailleurs, cette observation n'est pas assez précise; le procédé recommande sur-tout d'employer tous ses soins à ne laisser échapper aucune vapeur.

J'ai choisi de l'acide marin dont une once absorbe deux gros & un scrupule d'alkali fixe; je l'avois au préalable, & selon le desir de l'Auteur, rectifié sur du sel marin décrépité pour le dépouiller de tout soupçon d'acide étranger, & sur-tout vitriolique. J'en mis deux livres dans un matras à long col, & d'une vaste capacité. Je jettai dans cet acide de la limaille d'aiguilles, & j'avois attention de n'en mettre qu'un demi-gros à la fois. Je remarquai que s'il arrivoit à une portion de cette limaille de rester à la surface du liquide, elle n'étoit que corrodée & point dissoute; j'ajoutai donc la précaution d'agiter le matras à chaque fois; mais malgré mes soins,

ses vapeurs étoient assez abondantes pour dépasser le col du matras; étant d'ailleurs dans l'incertitude qu'il n'y ait plus de limaille corrodée que dissoute, je supprimai cette limaille dans une seconde dissolution, & je lui substituai des aiguilles cassées.

A cette fois la dissolution se fit paisiblement, les vapeurs ne s'étendoient que dans la capacité du matras; il me fallut près de huit jours pour achever de saturer mes deux livres d'acide marin, & j'avois employé près de dix onces d'aiguilles.

Il se forma un dépôt abondant qui disparoissoit avec la chaleur, & changeoit singuliérement la couleur de la dissolution; lorsque le dépôt brun étoit précipité, la liqueur étoit rouge; se redissolvoit-il à l'aide d'une chaleur douce, la liqueur redevenoit verte. Je n'ai jamais eu de poudre noire, comme l'annonce l'Auteur; j'ai cependant décanté ma dissolution, & ai versé sur le dépôt brun, & non noir, très-léger, & qui pouvoit peser au plus une once, deux onces de nouvel acide marin, qui s'en chargea très-promptement & sans effervescence, & prit avec lui une couleur rouge foncée.

C'est, s'il en faut croire l'Auteur de l'expérience que je répete, dans cette seconde dissolu-

tion que se trouve l'acide nitreux. J'ai donc placé le tout dans une petite cornue, & distillé au bain de sable : aucun produit ; & j'avois grand soin de les fractionner souvent ; aucun d'eux ne parut avec des vapeurs rouges, aucun ne donna d'acide nitreux ; la totalité étoit de l'esprit-de-sel.

L'expérience répétée à diverses reprises, & avec toutes sortes de précautions, ne m'a jamais produit un atôme d'acide nitreux.

Pour ne pas perdre le fruit de mes travaux, & vérifier s'il n'y auroit pas de nouvelle formation dans quelqu'autre circonstance de la dissolution de l'acier dans l'acide marin, je fis une nouvelle dissolution dans deux livres d'esprit-de-sel ; je fis digérer le tout pendant quinze jours ; & au bout de ce tems, je procédai à la distillation ; il sortit d'abord plus de six onces de flegme presqu'insipide ; il portoit avec lui une légere odeur safranée ; il fit à peine effervescence avec l'alkali fixe. Je fis évaporer ce flegme ainsi saturé ; il me donna des crystaux cubiques : j'en versai sans être saturé sur une dissolution d'argent, sur une de mercure, qui furent précipitées en blanc. C'étoit donc un esprit-de-sel.

Ce qui distilla ensuite étoit plus concentré, répandoit des vapeurs blanches qui s'échappoient

de toutes parts, & qui rongeoient tous les luts; c'étoit encore un acide marin plus sensible, tant à cause de sa couleur & de son odeur safrannées, que parce qu'il produisit la lune cornée & le précipité blanc bien plus abondamment.

Comme la distillation fut poussée jusqu'à siccité apparente, je trouvai dans la cornue une masse pulvérulente, grise, austere & pesante; son poids étoit à-peu-près de douze à treize onces. Au bout de huit à dix jours, cette masse attira l'humidité, & j'eus une liqueur d'un brun foncé, que j'examinai, & dont voici les résultats.

Une goutte de cette liqueur versée sur six onces d'eau distillée, suffit pour donner à celle-ci une belle couleur dorée; l'alkali fixe en précipite une terre martiale; l'alkali phlogistiqué y fait paroître un précipité verdâtre que le plus léger acide fait passer à l'état de bleu de Prusse.

La noix de Galles donne naissance à une couleur pourpre très-foncée, qui n'est jamais noire; & cette couleur étendue dans beaucoup d'eau, se convertit en une belle couleur violette.

L'acide vitriolique concentré, versé sur cette liqueur, en exhale des vapeurs d'esprit-de-sel, blanches, suffoquantes & très-abondantes. Tandis

que ces vapeurs s'exhalent, il se fait un précipité blanc que de nouvelle eau acheve de dissoudre, & qui, mis à crystalliser, est un vrai vitriol martial.

Tout constate donc encore ici que depuis le premier produit jusqu'au dernier, on ne trouve que de l'acide marin & du fer.

Une autre dissolution d'acier dans l'acide marin ayant été distillée de maniere à n'avoir enlevé que la moitié du fluide, ce qui resta dans la cornue y crystallisa en aiguilles verdâtres, très-déliées, & au fond parut une masse du pareil verd, dont les crystaux, quoique confus, approchent de la forme cubique; ils sont, on ne peut pas plus, susceptibles de s'altérer à l'air, & de devenir jaunes, comme le fait le vitriol vert.

J'ai mis cette masse dans une cornue de terre, & je l'ai distillée par un feu gradué; j'ai obtenu de l'acide marin plus ou moins concentré; mais encore un coup pas un vestige d'acide nitreux. La distillation fut poussée assez fortement, & les vaisseaux étant refroidis, je trouvai dans le col de ma cornue un peu de fer en limaille très-fine, qui, ratissée, donne un safran pourpre, & est très-peu attirable à l'aimant; l'intérieur de la cornue étoit tapissée de grains d'une saveur

austere, & le fond étoit occupé par une masse lisse & brune, du poids d'environ trois onces : je voulus briser cette masse, elle fléchit sous les coups, & en se brisant, elle offrit un des plus jolis grouppes qui se puisse. On connoît la maniere dont le talc des environs d'Alençon est grouppé ; on connoît aussi la couleur légérement enfumée de certains talcs, ou encore mieux, de la plupart des blendes : c'est précisément le même arrangement, la même couleur, & sur-tout la même ténuité dans les plaques qui la composent. J'ai fait ensorte de la conserver pour en donner la vue à l'Académie. On put y voir que les endroits frappés par l'atmosphere étoient déjà ternes & salis. Cette masse ne me parut cependant pas nouvelle, & j'ai conservé un pareil résultat obtenu de la distillation du beurre d'antimoine, fait avec le régule & le sublimé corrosif.

Il étoit juste de chercher à reconnoître ce qui constitue cette masse ; elle est de difficile solution dans l'eau, & y dépose promptement une poudre noire. La solution versée sur l'argent & le mercure dissoute dans l'eau forte, y fit naître un coagulum blanc très-épais ; la noix de galle y développe cette couleur pourpre dont j'ai parlé plus haut ; l'alkali phlogistiqué en fait du bleu de Prusse. C'est donc encore une masse uniquement

composée de fer & d'acide marin, une portion s'échappe du fer, une autre se volatilise avec lui, & une troisieme se fixe avec ce métal. Cette observation mérite cependant une réserve : quel que soit le produit acide, qu'il soit phlegmatique, qu'il soit concentré, il est bien de nature marine ; mais il tient en outre une portion de fer que l'alkali phlogistiqué précipite en bleu de Prusse, avec cette vérité, que dans l'acide le plus concentré le bleu paroît sur-le-champ ; tandis que dans le même acide moins concentré ou phlegmatique, il a besoin d'être aidé par un peu d'acide surabondant pour paroître bleu ; son premier état étant verdâtre.

Le phénomene de la couleur pourpre, & non pas noire, que prend constamment, avec la noix da galle, le fer, dans les expériences que je viens de décrire, me donna l'idée d'essayer si la différence des acides influoit sur cette couleur. Je pris donc une vingtaine de gouttes d'eau-mere de vitriol vert : vingt gouttes de la liqueur que j'ai obtenu, en laissant à l'air le magma restant de la distillation de ma dissolution ferrugineuse dans l'acide marin, & vingt gouttes de dissolution saturée de fer dans l'acide nitreux : je versai chacune dans quatre onces d'eau distillée, & j'ajoutai dans chaque verre trente gouttes d'une forte décoction de noix de galle. La couleur du

vitriol vert étoit obscure & presque noire; celle du fer dans l'acide marin, d'un beau pourpre, & celle du fer dans l'acide nitreux, un peu rougeâtre: au bout de dix jours, cette derniere étoit disparue.

Pour pousser plus avant ce soupçon de l'influence des acides sur les couleurs dans les expériences de cette espece, j'ai mis dans trois verres trois doses de deux gros chaque de syrop violat, délayé dans deux onces d'eau distillée. Je préparai trois esprits, de vitriol, de sel & de nitre; de sorte qu'ils absorboient une égale quantité d'alkali fixe; j'en versai quarante gouttes de chaque dans mes trois verres: l'acide vitriolique donna un rouge foncé; l'acide marin un rouge vif, mais brillant; & l'acide nitreux un rouge clair, qui se dissipa au bout de quinze jours.

Tandis qne je m'occupois de ce que je viens d'exposer dans la totalité de ce Mémoire, un Amateur m'écrivit pour me consulter sur le même objet; & ayant vu ses résultats qu'il me confioit, il n'apperçut, ainsi que moi, aucun vestige d'acide nitreux dans la dissolution du fer par l'esprit-de-sel.

M. Parmentier, Apothicaire Major des Invalides, a répété en son particulier & à ma priere l'expérience en question, & par-tout il a trouvé

des vapeurs blanches, par-tout de l'acide marin, phlegmatique, concentré ou fixé, uni à du fer ; il y a par conséquent peu de faits chymiques plus exactement vérifié que celui que je me suis proposé d'examiner.

Pour ne rien laisser à desirer, j'ai saturé avec de l'alkali du tartre chacun de mes produits acides, je les ai fait évaporer, puis crystalliser. Sans entrer dans le détail des variations accidentelles, des précipités verdâtres, ochreux ou bleus, je n'ai pu remarquer aucun crystal nitreux ; & mes sels, loin de fuser sur les charbons, y ont toujours décrépité.

Le commun des anciens Chymistes pense que l'acide marin est par-dessus tous capable d'exhalter, d'améliorer les métaux. Quoique la dissolution de l'acier par l'acide marin colore les doigts comme le fait la dissolution de l'or, cependant je n'ai pas encore assez examiné le dégré de vraisemblance qu'a cette opinion de nos anciens Ecrivains pour en rien dire ici ; il me suffit de m'être convaincu que malgré sa précision & ses circonstances, le fait consigné dans Juncker, touchant la conversibilité en acide nitreux, d'une portion d'esprit-de-sel, qui a servi à dissoudre l'acier, est avancé sans fondement ; que constamment on ne retrouve que l'acide

marin & de l'acier employés, & que le problême de ce changement de nature acide, s'il n'est entiérement impossible, l'est du moins pour le Chymiste dans le cas & par le moyen dont il s'agit. Qu'est-ce donc que ce dépôt brun? Dans l'idée de Becker ce devroit être la matiere phlogistiquée du fer ou de l'acier, séparée par une premiere dissolution. Il est bon de sçavoir que ce dépôt est en partie soluble par l'eau, ce qui annonce son état salin; que la portion qui n'est pas résoute par l'eau est un vrai fer très-divisé, attirable à l'aimant, qui se rouille à l'air, & que tout acide dissout. Je ne fus plus supris, après cette recherche, que mon acide marin ne fût pas devenu nitreux. Mais j'ai des preuves de même valeur, que bien d'autres faits examinés avec la même impartialité, subiront le sort de celui-ci.

DOUZIEME DISSERTATION.

Sur les huiles exprimées.

Rien n'eſt plus commun, ni plus connu que l'extraction des huiles exprimées : leur emploi dans les différens Arts eſt de même ſi fort connu, qu'on pourroit croire au premier coup d'œil, que ſur cette matiere ſi commune, il n'y a plus rien à dire ou à apprendre.

Preſque tous les Chymiſtes ont décrit d'une maniere génerale comme il falloit exprimer les huiles, ſans même rendre raiſon des différentes manipulations dont ils recommandent la néceſſité. Si l'on en excepte les travaux faits ſur ces huiles à l'occaſion du remede de Mademoiſelle Stéphens ; quelques obſervations de M. Geofroy le jeune ſur la matiere que dépoſent les huiles exprimées ; le travail de M. Macquer fait à deſſein de rendre ces huiles ſolubles dans l'eſprit-de-vin ; enfin ce qu'en a dit M. de Réaumur en traitant

traitant de la meilleure maniere de conſerver les pieces d'hiſtoire naturelle : à l'exception, dis-je, de cette petite quantité de travaux, on trouvera que la Chymie-Phyſique qui ſe propoſe de reconnoître la nature & les propriétés des corps n'a rien fait à cet égard ſur les huiles par expreſſion.

Je vais rendre compte dans ce Mémoire de pluſieurs expériences faites ſur les huiles exprimées, dont les réſultats concoureront peut-être à remplir un des premiers devoirs du Phyſicien, en éclairant les manipulations de quelques Artiſtes, & leur donnant occaſion de perfectionner leur Art.

M. Geofroy a déjà remarqué que l'on trouvoit dans les lampes, au bout d'un certain tems, un dépôt muqueux, ſur la nature duquel il ſe borne à dire que c'eſt ce dépôt qui caractériſe les huiles exprimées. J'ai examiné de nouveau ce dépôt, dont je me ſuis procuré pluſieurs variétés; d'abord l'huile de lin du commerce en vieilliſſant donne au bout de dix-huit mois, à peu-près un grand quart de ſon poids du dépôt en queſtion; l'huile de noix en donne pareillement, mais une quantité moindre; l'huile d'olives n'en fournit que par la combuſtion lente dans les lampes. Ces différens dépôts ont des caracteres communs; ils

sont plus lourds que l'huile, paroissent moins colorées qu'elle, & filent comme feroit la thérébentine.

Avant de passer à leur examen, j'ai voulu voir si la maniere de préparer ces huiles apportoit quelque variété dans le produit muqueux, soit pour la quantité, soit pour la qualité : je desirois aussi m'assurer s'il n'étoit pas le résultat du défaut de siccité dans les semences propres à fournir de l'huile. Pour cet effet, j'ai pris des noix de l'année bien formées, & dont l'enveloppe ou pellicule commençoit à être adhérente à la portion amandée: les ayant pilées à la maniere ordinaire, & les ayant mises à la presse, bien loin de me fournir un atôme d'huile, le parenchime entier sortoit en filets vermiculés par les mailles de la toile. J'ai traité de la même maniere des noisettes & des amandes, & j'ai remarqué le même effet; les noisettes entr'autres avoient contracté une certaine tenacité qui faisoit crêver à coup sûr les toiles à chaque fois que e pressois.

Parmi les moyens indiqués pour obtenir de certaines semences, l'huile concrete qu'elles contiennent, celui de les exposer à la vapeur de l'eau bouillante est en même-tems le plus commode & le plus efficace. Ayant extrait de cette maniere, & non suivant les formules adoptées d'autres

Auteurs de Traités de Pharmacie, une certaine quantité de beurre de cacao ; je voulus voir si cette substance ne me donneroit pas, comme tant d'autres, une seconde huile ; l'ayant de nouveau exposée à la vapeur de l'eau bouillante, lorsque je la mis en presse, il ne sortit plus un atôme d'huile ; mais en sa place c'étoit, comme pour les noix fraîches, le parenchime qui filoit à travers les mailles. J'ai remarqué la même chose sur les muscades, sur l'anis, enfin sur presque toutes les substances qui, pour donner de l'huile, ont besoin de la vapeur de l'eau bouillante ; d'où il suit que dans le premier cas la vapeur aqueuse n'agit que comme intermede chaud qui liquéfie l'huile naturellement solide, & que dans le second elle se combine réellement avec le parenchime, & lui rend en partie l'état muqueux qu'il avoit avant sa parfaite exsiccation. Ceci est de plus en plus prouvé par les substances émulsives que l'on repileroit avec de l'eau, ou qu'on exposeroit à la vapeur de l'eau bouillante pour en obtenir pareillement une seconde huile ; elles reprennent l'état visqueux, & crevent les toiles plutôt que d'en donner un atôme.

Ce n'est cependant pas que toutes ces substances ne puissent réellement donner une seconde huile (c'est le nom qu'on a coutume de donner à

l'huile qu'on obtient des mêmes substances, en les remettant une seconde fois à la presse). Pour l'obtenir de toutes les substances dont je viens de parler, il suffit, après les avoir pilé, de les chauffer à sec dans une marmite de fer, & à un feu doux; ce qui prouve bien que l'humidité, tant naturelle qu'artificielle, en donnant trop de volume au muqueux, met un obstacle à l'extraction des huiles exprimées, toutes les fois sur-tout que ces huiles ne se trouvent pas dans la semence en quantité notable.

Comme c'est à l'époque de cette seconde préparation que se font les falsifications de certaines huiles exprimées, je dirai en passant que cela consiste à piler la même pâte en l'arrosant avec de l'huile d'œillets ou d'olives, dont le prix est toujours moindre que celui des huiles qu'on veut allonger; c'est le terme. Par l'action du pilon, les huiles ajoutées contractent facilement l'odeur & la saveur du corps avec lequel on les pile. Le moyen bien simple pour reconnoître ces additions consiste à frotter dans la main l'huile soupçonnée; la chaleur qui résulte de cette friction suffit pour dissiper l'odeur de la plante, & laisse en arriere celle qui appartient à l'huile ajoutée.

J'ai mis à profit la connoissance que j'avois de cette manipulation secrette, pour obtenir plus

facilement l'huile d'anis par expreſſion. L'anis eſt une ſemence dont l'écorce très-ſeche, quoique chargée d'huile eſſentielle, eſt très-volumineuſe par rapport à l'exiguité de ſon amande. Or, tout le monde ſçait que cette derniere ſeule peut fournir de l'huile exprimée. Je m'étois apperçu pluſieurs fois qu'en expoſant, ſuivant l'uſage, de l'anis réduit en poudre à la vapeur de l'eau bouillante, cette eau, loin de faciliter l'expreſſion, y avoit mis l'obſtacle dont j'ai parlé plus haut, en ſe combinant avec la pattie corticale qu'elle rendoit viſqueuſe.

Je me haſardai une fois de faire piller mon anis en poudre, en l'arroſant avec une once au plus par livre d'huile d'amandes douces. Après quoi j'expoſai le tout à l'eau bouillante; & l'ayant miſe en preſſe, j'obtins plus de quatre onces d'huile d'anis, dont le quart, par le fait, étoit de l'huile étrangere. Mais dans la ſuite je me ſuis ſervi de cette huile d'anis exprimée, pour arroſer l'anis dont je voulois obtenir l'huile. Par ce moyen, l'écorce eſt amolie par un fluide analogue à celui qu'on doit exprimer, & l'on a toujours plus du double d'huile exprimée d'anis, que n'en fournit la méthode ordinaire. Je fis cet eſſai, pour la premiere fois, dans le laboratoire du jardin des Apothicaires, où j'ai dé-

montré publiquement la Chymie pendant six ans.

On pourroit croire, au premier instant, que toute l'huile d'anis s'est détachée, & que par conséquent il n'y a plus d'huile essentielle; car on sçait que cette semence est du nombre de celles qui contiennent les deux huiles exprimée & essentielle.

J'ai mis dans un alembic, avec suffisante quantité d'eau, le marc de trois livres d'anis, dont j'avois exprimé l'huile. Je distillai, suivant le procédé d'usage, & j'obtins presque autant d'huile essentielle que m'en auroient fourni trois livres d'anis entier. Cette expérience, jointe à celles qu'on trouvera détaillées dans mon *Art du Distillateur d'eaux-fortes*, lorsque j'y traite de la fabrication de l'huile essentielle d'anis par nos Distillateurs; Art dont le manuscrit complet & corrigé, & vu par Messieurs les Commissaires, n'attendoit plus que leur rapport pour être livré à l'impression, lorsque je lus ce Mémoire à l'Académie; cette expérience, dis-je, prouve, ou qu'il faut très peu d'huile essentielle pour aromatiser beaucoup d'huile exprimée, ou que l'huile essentielle est le véhicule, & non le principe de l'odeur, comme l'ont pensé beaucoup d'excellens Chymistes. J'ai répété ce travail sur

le marc de l'huile de muſcade, & il m'a donné une quantité d'huile eſſentielle, proportionnée à celle que fournit la muſcade entiere.

On ne ſera peut-être pas fâché de trouver ici l'inverſe de l'expérience précédente : j'ai ſoumis à la preſſe, après les avoir fait ſécher, quatre livres de gérofle, dont on avoit enlevé par des cohobations réitérées toute l'huile eſſentielle, & j'en obtins, à mon grand étonnement, à-peu-près une once d'huile exprimée.

Mais il eſt tems de revenir au dépôt muqueux des huiles exprimées. M'étant donc aſſuré par des premiers eſſais, que bien loin de concourir à ſa préſence dans l'huile, l'humidité, ſoit naturelle, ſoit artificielle, y mettoit obſtacle, puiſqu'elle en mettoit à l'expreſſion de l'huile elle-même ; j'ai deſiré voir ſi la chaleur contribuoit ou à le développer, ou à lui donner l'état viſqueux ſous lequel il ſe démontre quand il eſt dépoſé ; j'ai pour cet effet fait préparer dans un moulin à huile, de l'huile de lin ſans feu, pour la comparer à l'huile de lin ordinaire, ou tirée par l'intermede de la chaleur. J'ai d'autre part exprimé moi-même de l'huile de noix ſans le concours d'aucune chaleur, à deſſein de la comparer pareillement avec l'huile du commerce. Ces deux eſpeces d'huiles ſont, après l'huile d'olives, celles

où j'ai remarqué la substance muqueuse que j'examine, & dans lesquelles elle m'a paru plus essentielle à observer.

Comme l'expression de l'huile de lin sans feu n'est pas chose commune, je vais exposer mes essais infructueux, & les moyens que j'ai cru devoir indiquer au Fabriquant auxquels je me suis adressé.

Je présumois d'abord que la matiere visqueuse & luisante qui revêt extérieurement l'écorce de la semence de lin, & la rend si facile à glisser, & qui devient si aisément avec l'eau un mucilage épais, mettoit obstacle à l'expression de l'huile. En conséquence, je fis tremper de la graine de lin dans l'eau chaude ; & par des lotions réitérées & abondantes, j'essayai en vain d'en enlever toute cette partie muqueuse. La graine desséchée avec soin, pilée & mise à la presse, donna à peine quelques gouttes d'huile.

J'avois essayé une autre fois de la traiter comme l'on fait les amandes, sans autre succès que mes toiles légérement imbues d'huile ; c'est ce qui me détermina à engager un Fabriquant d'huile des environs d'Amiens, sur l'exactitude duquel je pouvois compter, à m'en procurer ; je lui recommandai d'abord de battre de la graine de lin dans les piles de son

moulin, pour enlever, par cette premiere opération, l'odeur que contractent ces piles en servant à battre toutes sortes de graines, colsa, rabette, chenevis, &c. Après les avoir nettoyées, il y passa un septier de graine de lin choisie, qui n'a fourni qu'à-peu-près six livres d'huile de lin; tandis que par leur procédé ordinaire, la même mesure en fournit jusques à seize livres: les huiles de lin & de noix, tirées sans feu, ont déposé très-peu de matiere visqueuse, par comparaison à celle que m'ont fourni les deux mêmes huiles obtenues par la chaleur. Mais je dois observer qu'en général, & j'en fournirai la preuve, toutes les huiles tirées sans feu donnent cette matiere moins thérébentinée & plus abondante en flegme.

Muni de tous ces différens dépôts muqueux, j'ai procédé à leur examen; j'en ai mis dans des capsules pour se dessécher spontanément: ils ont tous pris la consistance d'une membrane coriacée plus ou moins transparente & colorée, ayant beaucoup de souplesse sans élasticité; ils ne se dissolvent pas dans l'eau, encore moins dans l'esprit-de-vin: les huiles exprimées s'y mêlent avec assez de peine; il faut une chaleur assez forte pour les combiner de nouveau dans l'huile dont ils se sont une fois séparés.

J'ai mis une portion de ces ſubſtances muqueuſes à évaporer ſur un feu doux ; elles ſont d'abord devenues plus fluides, ſe ſont colorées à la maniere des extraits, ont répandu des vapeurs aqueuſes dont l'odeur extrêmement acide & pénétrante frappoit déſagréablement le nez & les yeux. Lorſqu'elles ont eu acquis une conſiſtance un peu ſolide, il étoit aiſé de leur faire prendre quelque forme que l'on voulût, à-peu-près comme à la réſine élaſtique, avec laquelle toutefois elles n'ont aucune reſſemblance.

Comme l'évaporation les avoit un peu brunies, j'eſſayai ſi dans cet état l'eſprit-de-vin en détacheroit quelque choſe ; il s'eſt en effet légérement coloré, en rendant friable ce qui reſtoit.

J'en ai jetté quelques gouttes à deſſein ſur un fer très-chaud, & même ſur des charbons ardens ; cette matiere y pétilloit à la maniere des choſes aqueuſes, ſembloit exuder un peu d'huile, & répandoit vers la fin une vapeur blanche qui ne s'allumoit que difficilement.

J'en ai mis deux onces dans une petite cornue de terre ; & les ayant diſtillées avec précaution, j'ai obtenu près d'une once & demie de flegme légérement acidule dans le commencement, augmentant ſingulièrement en acidité ſur la fin, au point de faire efferveſcence avec les alkalis

fixes; j'eus un gros tout au plus d'huile empyreumatique très-colorée, le charbon extrêmement léger ſcintilla long-tems avant d'être réduit en cendres, & ces cendres étoient un peu alkalines. Il faut obſerver que la matiere gonfla un peu vers le milieu de la diſtillation.

Si l'on compare ce mucilage avec la matiere qui ſe trouve au fond des barils où on nous apporte l'eſpece d'huile que les Commerçans appellent *huile de ſperma ceti*; on y trouvera, comme moi, une ſinguliere reſſemblance, tant à l'extérieur qu'à l'examen chymique : il faut même beaucoup d'attention pour reconnoître dans le muqueux de l'huile de *ſperma ceti*, un peu d'alkali volatil.

Il eſt conſtant que toutes les ſubſtances végétales qui, dans leur maturité, ſont propres à fournir de l'huile exprimée, ont commencé par être un mucilage très-pur, abſolument ſemblable à celui de la gomme arabique. Le commencement de ce Mémoire a montré que ce premier mucilage, qu'il fût naturel ou produit après coup à ce deſſein, n'étoit néanmoins pas propre à faciliter l'expreſſion des huiles, ou même à les accompagner.

La matiere muqueuſe que j'examine paroît

donc tenir le milieu entre l'état huileux proprement dit, & ce premier état mucilagineux des semences à huile.

Dans la progression végétative, on pourroit le regarder comme le passage d'une maniere d'être à une autre de la part des parties qui constituent primitivement ces semences.

M. Maquer ayant dit que plus les huiles avoient leur acide développé, plus elles devenoient dissolubles dans l'esprit-de-vin, j'ai voulu voir si les huiles séparées du dépôt muqueux qui m'occupe, avoient subi quelque altération analogue; elles sont de toute indissolubilité dans ce menstrue; mais j'ai cru remarquer qu'une simple distillation suffisoit pour les y rendre dissolubles; tandis que ceux qui ne sont pas dépouillées de leur muqueux ont besoin de plusieurs rectifications pour acquérir cette solubilité dans l'esprit-de-vin. Il est essentiel cependant d'observer que ce dépôt muqueux fournit un flegme évidemment acide, & que l'huile qui en est dépouillée, soumise à la distillation, ne donne presque pas de flegme acide; au lieu que la même qui n'a pas encore déposé son muqueux, fournit à la premiere distillation une quantité singuliere de ce flegme acide : c'est que, quoique moins abon-

dant en apparence, cet acide étant plus développé, se combine plus promptement avec l'huile déposée.

Mais le dépôt muqueux dont je parle n'appartient seulement pas aux huiles exprimées; je l'ai retrouvé dans l'huile de thérébentine du commerce, & plus abondant dans de l'huile de thérébentine que j'avois obtenu en distillant exprès de la thérébentine commune avec de l'eau; elle s'y dépose, & rend l'eau louche & visqueuse; je l'ai retrouvé dans des baumes fluides, entre autres dans les baumes de Canada & de Copahu, en les analysant.

Lorsque l'on veut décomposer la colophone elle-même, l'espece de magma onctueux que l'on appelle son huile épaisse, a toutes les propriétés de notre substance muqueuse; ce nouveau dépôt des baumes naturels est également indissoluble dans l'esprit-de-vin; il se colore en desséchant; il conserve de la souplesse étant sec, & à l'analyse il fournit beaucoup plus de phlegme acide que d'autre produit. On y remarque seulement une huile légere qui précede l'huile empyreumatique.

Ce nouveau point de ressemblance entre les huiles exprimées des végétaux, les huiles fondues des animaux & les baumes naturels, est

d'autant plus remarquable, qu'il a, je crois, échappé à tous les Physiciens, & qu'il peut concourir à éclaircir singuliérement les procédés des différens Artistes qui les emploient.

Tandis que j'examinois la dissolubilité des huiles exprimées dans l'esprit-de-vin, j'ai vérifié une expérience de M. Geofroy, qui annonce que lorsqu'on décompose un savon ordinaire par un acide délayé, l'huile qui surnage, quoiqu'exprimée dans son origine, se trouve dissoluble dans l'esprit-de-vin. Sur deux gros d'une pareille huile retirée d'un savon médicinal que j'avois moi-même préparé, j'ai versé deux onces d'esprit-de-vin très-rectifié : au bout de deux heures, quoique j'eusse agité & même chauffé la bouteille, il surnageoit un gros & demi de cette huile; l'esprit-de-vin ressembloit à une dissolution de savon ; & lorsque j'en versai quelques gouttes dans de l'eau, loin de paroître laiteuse à la maniere du lait virginal, elle prit la couleur d'opale que lui donne toute dissolution spiritueuse; ensorte qu'il sembleroit que l'huile, dans l'expérience de M. Geofroy, ne seroit dissoluble dans l'esprit-de-vin qu'autant qu'elle conserveroit un état savonneux. En effet, ayant versé de cette huile sur de l'eau distillée, & les ayant battu ensemble, l'eau prit & conserva la couleur d'une

eau de ſavon, & il fallut du tems pour qu'elle vint ſurnager un peu d'huile.

La découverte, ou plutôt l'examen réfléchi de la ſubſtance muqueuſe des huiles exprimées m'a fait porter mes vues ſur l'utilité dont elle pouvoit être dans la pratique de certains Arts. J'ai déjà dit dans un des treize Mémoires que l'Académie a jugé digne d'être adoptés par elle, que la ſaponification ou la combinaiſon des huiles exprimées avec la leſſive des Savonniers, étoit due à la préſence d'une ſubſtance muqueuſe dans ces huiles, puiſque j'ai démontré que les corps les moins ſaponifiables le devenoient dès l'inſtant où l'on parvenoit à les rendre muqueux. D'après ce principe, j'ai eſſayé à faire du ſavon avec une portion des huiles, deſquelles les mucilages dont je m'occupe dans ce Mémoire s'étoient précipités, je n'en vins que difficilement à bout; les melanges ſe ſéparoient promptement, & le ſavon eut beaucoup de peine à prendre du corps: il en fut tout autrement lorſque je combinai ma ſubſtance muqueuſe elle-même avec la leſſive des Savonniers; non-ſeulement j'eus un ſavon parfait, prompt & ſolide, mais cette premiere combinaiſon me permit de leur aſſocier avec le même ſuccès toute eſpece d'huile, ſans en excepter les plus volatiles. Voilà un moyen de plus pour les

Pharmaciens de faire le savon de Starkey ! Faut-il s'étonner maintenant si les Savonniers préferent les feces d'huiles, & en mettent toujours une dose dans leur cuite ?

Les Peintres sont dans l'usage de donner aux huiles exprimées cette propriété, qu'ils appellent *seccatives* ou *sicatives*, car ils varient sur le mot, en les faisant bouillir quelques instans avec une très-petite quantité d'une préparation de plomb, telle que la céruse, le lytarge ou minium.

Les bons Artistes rejettent la craie & toutes autres substances que les trois que je viens d'énoncer. La premiere idée qui se présente est que par cette manipulation l'on facilite l'évaporation plus prompte de l'huile, d'où résulte que les ouvrages dont cette huile est l'excipient ou le véhicule, se sechent plus promptement. Je pense au contraire, que les Peintres travaillent sans s'en douter à combiner plus exactement dans l'huile la substance muqueuse dont je traite, à l'y parfondre, pour me servir d'un terme de leur Art, & faire du tout une espece de vernis qui ait une consistance uniforme que n'ont pas naturellement les huiles exprimées.

En effet, j'ai mis à sécher sur une même planche quatre couches d'huile à côté les unes des autres,

autres ; l'une étoit de l'huile de lin du commerce ; l'autre de la matiere muqueuſe ſéparée de pareille huile ; la troiſieme de l'huile débarraſſée de ſon muqueux ; & la derniere couche, d'huile de lin rendue ſeccative. La ſeconde & la quatrieme couches ſe ſont ſéchées promptement, & ont laiſſé un enduit luiſant ; les deux autres ont demeuré graſſes & mattes.

J'ai mis ſur deux plateaux de fayance de l'huile de lin du commerce, & de l'huile de lin ſéparée de ſon muqueux ; la premiere s'eſt ſéparée en parties bien diſtinctes ; la partie ſupérieure étoit très-fluide, & la partie inférieure tenace & comme thérébentinée ; c'étoit notre dépôt muqueux ; l'autre huile eſt demeurée en ſon état ; il n'y avoit en effet rien à ſéparer, & toutes deux ne ſe ſont jamais évaporées complettement.

J'obſerverai à cette occaſion que le procédé indiqué par M. de Réaumur dans ſon Mémoire ſur la maniere de boucher les vaſes qui renferment des pieces d'Hiſtoire Naturelle, pour obtenir de l'huile propre à en faire un maſtic, eſt apprécié dans l'expérience qui précede, & que ſur-tout la précaution d'évaporer l'huile dans une cuvette de plomb eſt au moins ſuperflue : ce n'eſt pas ſous ſa forme métallique ni à froid que le plomb eſt diſſout par les huiles.

Ce qui acheve de prouver que l'opération des Peintres ne sert qu'à parfondre dans l'huile la matiere muqueuse qui s'en déposeroit sans leur manipulation, c'est que l'huile souffre un très-léger déchet; c'est que presque tout le plomb se dépose, & que ce dépôt leur sert à broyer des couleurs; & que malgré ce dépôt, l'huile sécative, quelque claire qu'elle soit, conserve toujours une portion de plomb. Je conviens que la partie de l'huile qui peut n'entrer pas dans cette combinaison nouvelle s'évaporera plus promptement que le feroit l'huile non sécative. Mais les observations précédentes suffisent pour prouver qu'elle ne contribue point au luisant que toute huile sécative porte avec elle dans la peinture, & qu'elle laisseroit en arriere une tache que les Peintres expriment par le mot *plaquer*.

Les huiles de lin & de noix étant les seules que les Peintres sont dans l'usage de rendre sécatives, j'ai dû voir si cet usage étoit fondé sur le préjugé ou sur l'expérience. Lorsqu'en suivant leur procédé j'ai voulu d'abord comparer entr'elles ces huiles tirées sans feu, & extraites par la chaleur, celles tirées sans feu n'ont pu prendre la qualité sécative qu'en absorbant l'une six onces, & l'autre cinq onces de minium, ce qui fait plus du double

que ce qu'exigent les mêmes huiles prises dans le commerce. D'autre part, le dépôt fut tellement abondant, que la livre me rendit à peine quatre onces d'huile claire au bout de quinze jours. Ces quatre onces donnoient bien un enduit luisant, mais qui avoit quelque chose de gras. Dans l'idée que m'avoient donné les expériences que j'ai rapportées au commencement de ce Mémoire, je conçus que cette différence pouvoit venir, non du plus ou moins de présence du corps muqueux en question que j'observois, mais de sa maniere d'être dans l'huile. J'ai plongé dans un seau de glace quatre phioles pleines, l'une d'huile de lin sans feu, l'autre d'huile de lin du commerce; la troisieme de l'huile de noix tirée sans feu; & la quatrieme, de la même huile appellée seconde, ou tirée par le concours de la chaleur. Les huiles de la premiere & troisieme phiole se louchirent au bout d'un quart-d'heure; & après un autre quart-d'heure, elles étoient butireuses, la troisieme plus que la premiere; les deux autres resterent transparentes, & conserverent leur fluidité; ce qui semble montrer que le dépôt muqueux des unes est abondant en humidité; tandis que la chaleur a fait dissiper cette humidité dans les autres. Cette observation appuie ce que j'ai dit sur l'état muqueux

de l'huile d'olives dans la dissertation sur la saponification. Cette huile qui seule est due à un fruit charnu & visqueux, toutes les autres étant exprimées de semences, l'huile d'olives se congelle tres-facilement, & devient plutôt emplastrique que de prendre jamais la propriété *sécative*, parce que, sinon l'abondance, au moins l'état humide du corps muqueux a tellement besoin de chaux de plomb pour être amené au point de se parfondre exactement à l'huile proprement dite, que celle-ci est entiérement absorbée dans la quantité de combinaison nouvelle qui s'opere.

Ce que je dis est appuyé par l'observation constante des Pharmaciens; pour faire bien leurs emplâtres, il leur faut de bonne huile d'olives, toute autre ne leur réussit pas ; & pour peu que celle-ci ne soit pas pure, comme elle ne peut être mêlangée qu'avec des huiles exprimées par le feu; alors la proportion ou la maniere d'être du corps muqueux n'étant plus la même, leur emplâtre reste molasse, & n'acquiert la solidité requise qu'en y ajoutant une dose de cire. Celle-ci durcit l'huile surabondante en se fondant avec elle.

J'ai eu la curiosité de mettre en expérience, sous ce dernier point de vue, les huiles de lin,

de noix, d'œillets, de chenevi, de rabette & d'olives ; celle-ci prend très-bien la consistance emplastrique, en la faisant cuire avec moitié de son poids de minium ou de lytarge. Cette proportion & la masse qui en résulte m'a servi de point de comparaison ; j'ai mis une livre de chacune des huiles que je viens de nommer avec huit onces de minium, observant d'y procéder comme le fait tout Pharmacien, en préparant l'emplâtre Diapalme. Comme aucune de ces huiles n'a acquis la consistance requise, j'ai pesé ce qu'il m'a fallu de cire blanche pour leur donner cette consistance. On peut juger par le tableau suivant, de la quantité d'huile non combinée, en sçachant qu'il faut à-peu-près partie égale d'huile & de cire pour avoir la consistance d'emplâtre. Voici le tableau.

L'huile de lin sans feu,	1 once	de cire.
L'huile de lin du commerce,	1 once $\frac{1}{2}$.	
L'huile de noix sans feu,	9 gros.	
L'huile de noix du commerce,	14 gros.	
L'huile d'œillets ou pavot,	2 onc. 1 gr.	
L'huile de chenevi,	11 gros.	
L'huile de rabette ou navette,	14 gros $\frac{1}{2}$.	

Avec ces proportions elles eurent toutes une

consistance égale ; ce qui prouve, ainsi que je le cherchois, qu'il ne suffit pas aux huiles exprimées d'avoir le muqueux que j'y ai observé pour être rendues sécatives ; mais qu'il faut que ce muqueux y soit dans une certaine proportion, privé d'une certaine humidité, qui, tant qu'elle existe, met obstacle à la combinaison ultérieure de ce muqueux avec l'huile, d'où résulte son état sécatif.

S'il falloit en ajouter de nouvelles preuves, je prierois de jetter un coup d'œil sur le travail des Savonniers ; ils ne font que des savons mols avec des huiles exprimées au feu ; les feces d'huile d'olives sont pour eux du meilleur usage, quand il s'agit de savons blancs & solides.

En réunissant dans ce Mémoire la quantité singuliere de faits qu'il contient concernant toutes les huiles exprimées, je crois avoir mis dans un nouveau jour, non pas l'existence de la matiere muqueuse, elle étoit apperçue par M. Geofroy, mais ses propriétés générales, les nuances qui la caractérisent, soit dans les différentes huiles, soit relativement à la maniere de les préparer ; comment & jusqu'à quel point cette substance differe du mucilage simple, en quoi elle lui ressemble ; en un mot combien la considération plus développée de ce corps muqueux peut éclairer les Artistes dans leurs différens travaux.

Stahl disoit, & je crois l'avoir prouvé par ce Mémoire, qu'on s'instruisoit bien autrement de la nature des choses, lorsqu'on examine les prétendus résidus, les choses qu'on rejette ordinairement; & il se vante de devoir à cette méthode ce qu'il sçavoit en Chymie. Le travail, il est vrai, n'est pas brillant. Pouvois-je cependant imiter un plus grand maître?

TREIZIEME DISSERTATION.

Sur un phénomene électrique, produit ſans aucune ſorte de frottement apparent.

LES moindres circonſtances qui peuvent avoir rapport à l'électricité ont une ſorte de droit ſur l'attention du Phyſicien Ce phénomene, malgré les expériences nombreuſes auxquelles on l'a ſoumis, ſe manifeſte ſouvent par haſard, & peut échapper à ceux même qui ſont les plus attachés à l'obſerver.

Du moins puis-je aſſurer que je n'ai vu dans aucuns des ouvrages nombreux publiés ſur l'électricité, rien d'analogue à l'obſervation que je me fais un plaiſir de communiquer aux Phyſiciens.

On avoit mis à ſécher devant ma cheminée quelques aulnes de cet ouvrage de nos dames, connu ſous le nom de tulle, filet, point de Toulouſe, &c. Le filet qu'on venoit de blanchir

étoit étendu par bandes pendantes ſur une tringle de fer qui traverſe le devant de cette cheminée dans ſa largeur, & qu'on pourroit appeller *garde-enfant*, comme nous diſons de certaines barrieres, que ce ſont des garde-fous. Chaque bande étoit diſtribuée de maniere à pendre de ſix à ſept pouces, & eſpacée d'environ un demi-pouce. Le feu de la cheminée n'étoit ni trop lent, ni trop vif. A peine l'évaporation de l'eau qui mouilloit le filet commença-t-elle à être ſenſible, que j'apperçus un mouvement marqué & aſſez prompt entre les bandes du filet, qui juſqu'alors étoient demeurées immobiles.

Mon premier ſoupçon fut que ce mouvement étoit dû à l'atmoſphere de ma ſalle, qui ſe précipitoit dans mon foyer pour remplacer celui que le feu dilatoit continuellement, & chaſſoit par le tuyau de la cheminée.

Dans ce cas, les bandes de filet auroient dû avoir leur mouvement dirigé vers le foyer; j'appercevois au contraire que cette direction étoit latérale, & ſe portoit de droite à gauche de la part de quelques bandes; tandis que d'autres ſe mouvoient de gauche à droite; d'où il réſultoit l'adhérence de quelques-unes de ces bandes, & la ceſſation ſubite de tout mouvement de leur part; mouvement qui recommençoit ſi-tôt que

les bandes attachées venoient à se dessécher spontanément, il arrivoit qu'en présentant une lame de métal entre deux bandes qui tendoient à s'approcher, le mouvement s'accéléroit sensiblement, & les deux bandes se venoient précipiter, pour ainsi dire, sur ma lame, & étoient sur le champ repoussées avec vîtesse; je me servois d'une spatule d'argent que je porte toujours sur moi).

On sent bien que ma premiere précaution à la vue de ce phénomene a été de mettre obstacle à ce que l'air froid de la salle vînt déranger mon singulier appareil électrique. J'entourai exactement le tout avec ma robbe de chambre, en m'arrangeant de maniere à ce que mon corps lui-même servît avec ce vêtement à remplir le but que je me proposois. L'effet & les phénomenes que je viens d'exposer eurent toujours lieu dans les deux fois que je m'amusai à répéter cette expérience, c'est-à-dire, que toujours les bandes de filet furent mues latéralement, par rapport à la cheminée, de sens contraire entre elles, s'unissant & se séparant à plusieurs reprises, s'attachant à ma spatule, ne cessant enfin cette attraction & cette répulsion que lorsque le total fut absolument sec.

J'ai voulu voir si ce fait, qui a dépendu uni-

quement de l'évaporation d'un fluide, seroit plus marqué en employant une chaleur plus considérable; mais alors le mouvement de dehors en-dedans de la cheminée avoit lieu malgré mes précautions, & troubloit l'autre mouvement qui n'en étoit pas moins perceptible. Il est vrai que ce mouvement de dehors en dedans avoit aussi ses caracteres électriques. Sur quelque sens que j'approchasse mon doigt ou la spatule, soit que je les misse entre les bandes & le feu, soit que je les plaçasse entre moi & ces bandes, en observant de m'approcher des bandes; leur mouvement de répulsion & d'attraction avoit lieu sans qu'on puisse soupçonner que cette interposition n'ait fait qu'intercepter le courant d'air, puisqu'alors elle eût fait cesser absolument tout le mouvement. J'ai essayé d'augmenter l'effet électrique dont je parle en mouillant mon filet avec des liqueurs plus évaporables; mais ni l'æther, ni l'esprit-de-vin, ni l'eau-de-vie, encore moins l'eau distillée, ne m'ont montré plus de propriété pour faire naître, en s'évaporant, le mouvement dont est question.

A des bandes de filet j'ai substitué du petit ruban blanc, celui qu'on appelle chez les Marchands, *ruban de Hollande*; l'effet fut beaucoup moins sensible qu'avec le filet; & cet effet parut

diminuer presque en proportion de l'état serré & de la largeur du ruban que je mettois à sécher.

J'ai mis un écheveau de fil connu sous le nom de fil de Bretagne, & je le suspendis tout mouillé à la tringle de ma cheminée : à peine la chaleur s'y fit-elle sentir, que tous les brins de fil s'éparpillerent, chacun en sens contraire, & plusieurs continuerent ensuite à se mouvoir en s'approchant & se repoussant; mais les mouvemens sont trop compliqués dans cette expérience ; ainsi qu'avec l'écheveau de soie que je substituai à celui de fil. Lorsque je les arrangeois isolés le long de la tringle, leur trop grande légéreté mettoit obstacle à ce qu'on pût distinguer précisément le mouvement électrique ; mais la lame de métal & mon doigt les attiroient, & ils se repoussoient très-sensiblement.

L'action de s'évaporer de dessus un tissu léger de fil ou de soie ; car j'ai pris indifféremment & successivement l'une & l'autre ; cette action suffit donc ou pour rendre l'eau électrisable, ou pour lui donner la propriété de rendre électriques les corps qu'elle mouilloit, & de dessus lesquels elle s'échappe par l'évaporation. Seroit-ce ainsi que les nuages sont électriques ? Je laisse volontiers la question à décider aux Sçavans occupés immédiatement de ces sortes de recherches, & je me

borne à exposer les faits tels que je les ai vus plus d'une fois.

Je crois pouvoir ajouter ici une autre observation d'un genre à-peu-près pareil, & que j'ai remarqué assez de fois, & dans des temps assez différens pour la regarder comme également constante & certaine.

La tourmaline a, comme on sçait, la propriété d'attirer & de repousser les cendres lorsqu'elle a été chauffée avec les précautions connues de tous les Physiciens. Nos phioles à médecine, ces phioles d'un verre verdâtre, & d'un tissu mince, ont une partie de ces propriétés, celle de repousser avec force le sable ou les cendres que la circonstance y a fait adhérer. Voici le fait.

Toutes les fois qu'à dessein de faire quelque sublimation, ou quelque dissolution, j'ai mis mes matieres dans les phioles en question, ou encore dans de petits matras de verre mince, & que j'ai placé ces instrumens dans un bain de sable ou de cendres, à dessein de les exposer au dégré de chaleur nécessaire pour terminer l'opération que je projettois, dégré toujours considérable, j'ai observé que je ne retirois jamais mon matras ou ma phiole de son bain, sans y trouver adhérente une notable quantité de molécules de cendres ou de sable. La chaleur extrême est sans doute la

cause de cette adhérence, comme on voit la tourmaline chauffée sur des cendres, en sortir couverte dans tous les sens de cette légere poussiere. Il est en effet inutile que j'observe que les vaisseaux sont toujours bien secs, sur-tout à l'extérieur, avant de les placer dans le bain: tout Chymiste sçait que, sans cette précaution, ces vaisseaux se fractureroient en chauffant.

Les phioles ou matras, ainsi chargés de sable ou de cendres, exposés à l'air libre, font bientôt voir un spectacle assez amusant. La plupart de ces molécules, ainsi adhérentes, sautent nécessairement de dessus la phiole, en décrivant une petite parabole, pour retomber à un, deux ou trois pouces loin, & ce petit jeu ne cesse qu'après la diminution notable de la chaleur qu'a contracté la phiole ou le matras. L'effet est d'autant plus sensible, que le vaisseau a été plus chauffé; ensorte qu'il n'est jamais mieux perceptible que sur les phioles où l'on a sublimé du sel ammoniac, du mercure doux, & autres préparations semblables. J'ai quelquefois essuyé la phiole en la retirant du bain, & quelques instans après je l'y ai replongée; & j'avois le plaisir de voir la phiole se charger de nouvelles molécules. On peut se procurer l'amusement de faire cette expérience, en faisant chauffer fortement dans le sable

des bandes de verre. On les retire pareillement chargées de ſable, & il s'en ſépare de même en ſautillant pendant le réfroiſſement.

Dans les deux obſervations, la chaleur du feu ordinaire paroît ſuffire pour produire, ſoit quelques phénomenes d'électricité, ſoit quelqu'un de ceux qu'on a privativement attribué à de la tourmaline. Depuis que ce Mémoire a été communiqué à l'Académie, j'ai eu plus de cent fois occaſion de confirmer mon obſervation ſur des rubans, de fil & ſur des écheveaux de ſoie, ſur des bandes de linge; enſorte que cette maniere d'électriſer certains corps par la chaleur, & durant l'évaporation forcée de l'humidité qui les accompagne, eſt aſſez conſtante pour ne plus être révoquée en doute, & pour mériter que je la communique à ce titre aux Phyſiciens qui s'occupent des phénomenes électriques.

QUATORZIEME DISSERTATION.

Obſervations ſur la converſibilité chymique de l'eau en terre.

LORSQU'ON cherche la vérité avec autant de zèle & de candeur que le doit faire un Phyſicien honnête & ſçavant, tout ce qui peut éclairer dans cette recherche épineuſe eſt bien reçu : auſſi n'héſitai-je pas à préſenter mes obſervations ſur le travail de M. Lavoiſier, dans la vérification qu'il s'eſt propoſé d'un fait avancé par pluſieurs Chymiſtes : la célébrité de l'Auteur pourroit faire autoriſer, ſi jamais Platon lui-même devoit l'emporter ſur le vrai. Ce fut dans une ſéance publique de l'Académie des Sciences, que M. Lavoiſier dont j'eſtime le talent, & honore la droiture, fit lecture du manuſcrit dont il s'agit ici. L'eau eſt-elle converſible chymiquement en terre ? Oui, ont répondu entr'autres Eller, Margraf & Vallerius (que M. Lavoiſier n'a pas cité);

cité); mais Boerhaave & Pott ont jetté sur cette assertion des doutes qu'il est important de lever. Pour y parvenir, M. Lavoisier a choisi la circulation lente d'une eau très-légere dans un pélican, & a fait durer cette circulation pendant cent jours. Durant ce tems, vingt-trois onces (si j'ai bien entendu) ont été exposées à la chaleur d'une lampe qui échauffoit le vaisseau à quarante degrés du thermometre de Réaumur. Au bout de vingt-cinq jours, il a apperçu dans la liqueur des paillettes brillantes, qui paroissoient constamment monter & redescendre d'un seul côté du pélican. Après cent jours, l'appareil étant réfroidi, il a trouvé son même poids d'eau, & dix-sept grains de terre; mais son pélican repesé, avoit perdu treize grains, & il n'est pas embarrassé sur l'origine des quatre autres grains; ensorte qu'il conclut que l'eau n'est pas conversible chymiquement en terre, & que l'illusion vient de ce qu'on n'a pas apperçu que le verre lui-même est dissoluble par l'eau la plus pure qui contient toujours, suivant le même Observateur, un demi-grain d'acide marin par once. Tel est le précis de l'observation de M. Lavoisier.

On est en droit de demander d'abord si le pélican avoit perdu sa transparence, & en quel lieu; car il n'est pas possible qu'une surface polie

ſoit érodée ou diſſoute ſans perdre ce poli. En vain diroit-on que le verre s'éfeuille; pour concevoir qu'il s'éfeuille ſans perdre ſa transparence, il faudroit ſuppoſer que toute une ſurface de verre eſt compoſée de ces yeux ou bulles plus ou moins allongées, dont le grand nombre nuiroit lui-même à la pureté de la transparence.

La nature de la terre obtenue vaut bien d'autre part la peine d'être examinée, ſoit par la fuſion, ſoit par les acides, & il en réſulteroit de deux choſes l'une; la terre vitrifiable reprendroit ſon état terre, ou fourniroit à l'acide vitriolique, par exemple, un ſel alumineux, ou bien cette terre ſe trouvant calcaire, rendroit au moins douteuſe ſon origine. Si on aime mieux croire que la longue digeſtion a pu non-ſeulement diſſoudre le verre, mais encore le faire changer de nature, il faudra s'en aſſurer par d'autres expériences, depuis qu'on a vu du verre diſſout par les acides, & n'avoir pas pour cela perdu ſa qualité vitrifiable. On demandera encore comment vingt-trois demi-grains, c'eſt-à-dire, onze grains & demi d'acide marin, ſingulierement délayé, puiſſe qu'on en ſuppoſe un demi-grain par once d'eau, ont pu diſſoudre trois grains d'une terre vitrifiable, auſſi difficile attaquer.

Si l'on considere les choses en Physicien, on sera surpris que dans un vaisseau circonscrit, mais exactement bouché, on ait pu entretenir cent jours durant, une chaleur assez vive pour faire circuler vingt-trois onces d'eau, sans que l'air intérieur ne se soit dilaté au point de se faire jour ou de tout crever, sans que l'air fourni par l'eau, même distillée, n'ait produit le même effet, sans qu'il se soit absolument échappé aucune portion d'eau en vapeurs, dont l'effort est si considérable quand elles sont comprimées.

Toutes ces questions, que l'exposition de M. Lavoisier ne résout pas, permettent encore de douter que son résultat termine l'espece de dispute née entre les Chymistes sur la conversibilité chymique de l'eau en terre.

Je travaille depuis fort long-tems sur le même objet ; je crois devoir exposer ma marche, & soumettre ses résultats aux observations critiques de M. Lavoisier même.

Pour éviter qu'on n'accusât les poussieres du Laboratoire d'entrer en compte dans le produit terreux, j'ai pris une très-petite cornue de verre, à laquelle j'ai fait souder par l'Emailleur une autre petite cornue tubulée, & dont la tubulure, de deux à trois lignes de diametre, avoit quatre à cinq pouces de long. J'ai lavé mes

vaisseaux avec de l'eau distillée ; je les ai renversés & mis à égouter avec précaution. Dans cet état, j'ai introduit par la tubulure quatre gros d'eau distillée dans un alembic neuf, & prise de la portion qui a distillé vers le milieu du tems employé à la distillation du total. Les deux cornues pesoient ensemble trois onces deux gros & huit grains ; la balance à laquelle je les ai pesés, trébuche à un quart de grains.

J'ai fermé l'orifice de la tubulure avec une vessie assouplie, & lorsqu'elle a été bien séche, j'y ai fait un trou avec l'espece d'épingle appellée *Camion.*

Dans cet état, la cornue non tubulée placée dans un bain de sable, je distillai à une chaleur capable de faire bouillir l'eau ; j'avois soin de soulever la cornue vers la fin de l'opération, afin d'éviter la fracture qu'auroit fait naître l'excès de chaleur. J'enveloppois d'un linge mouillé la cornue tubulée, qui servoit de récipient, & quand le tout étoit réfroidi, je n'avois qu'à élever en haut cette cornue, l'eau retournoit dans celle qui servoit à distillée. C'est ainsi que j'ai distillé les mêmes quatre gros d'eau seize fois, & avec toutes ces précautions ; à la seizieme distillation, mon garçon négligea de soulever la cornue, & le verre se fêla ; mais rien ne fut

introduit dans cette cornue par cet accident.

Voici maintenant ce que j'ai obſervé pendant ces ſeize diſtillations. Dès la premiere, il ſe forma un limbe terreux à la hauteur de la ſurface de l'eau; ce limbe fut toujours en augmentant, enſorte que dès la cinquieme diſtillation, il couvroit tout l'eſpace occupé par l'eau. Pendant chaque diſtillation, il ſortoit par le trou d'épingle un vent continuel, dont je m'appercevois en y préſentant de petites buchettes allumées, que ce vent animoit fortement. Son intenſité n'étoit cependant pas la même dans toutes les diſtillations; mais je le faiſois naître très-abondamment, lorſque n'attendant pas que la cornue diſtillante fut entierement réfroidie, j'y faiſois tomber à deſſein une goutte ou deux de mon eau; elle étoit bientôt évanouie, & il ſe faiſoit quelquefois un ſifflement très-aigu par le trou de la tubulure. Je ne manquois pas à chaque fois de bien viſiter le canal de la tubulure, ainſi que la veſſie, pour voir s'il ne s'étoit échappé aucune vapeur, en tant que vapeur aqueuſe; & je ſuis aſſuré que le tout s'eſt toujours trouvé parfaitement ſec. Tout ce ſifflement étoit donc dû à l'air produit par l'eau chauffée violemment, & confirme mes expériences faites avec l'æolipile, à deſſein de convertir l'eau en air, qu'on trouvera

dans ma Dissertation sur les propriétés attribuées à l'air.

Dès la huitieme distillation, l'eau à moitié distillée étoit visqueuse, bouillonnoit comme une huile, se coloroit, & paroissoit très-adhérente aux parois de la cornue. Ce phénomene n'a pas cessé de se manifester dans les huit suivantes; & vers la fin de la distillation, l'union du dépôt avec l'eau restante formoit un liquide plus épais, citrin, & très-difficile à dessécher.

Enfin, comme je l'ai dit, à la seizieme distillation, la cornue s'étant fêlée, je l'ai enlevée de son bain, & ai bien essuyé l'extérieur de l'appareil. Lorsque le tout a été réfroidi, j'ai transvasé le liquide restant dans une petite phiole, lavée avec de l'eau distillée, bien égoutée, & exactement lavée; mes quatre gros d'eau se sont trouvé réduits à deux gros quarante-six grains. J'ai pesé l'appareil bien égouté, qui pesoit trois onces deux gros deux grains, c'est-à-dire, quatre grains de plus qu'il ne pesoit avant l'expérience.

Bien assuré de son poids, j'ai achevé de séparer la fêlure, ce qui ne m'a pas été bien difficile; & à l'aide d'un gratoir, j'ai détaché sans peine le dépôt terreux d'un blanc sale, qui étoit colé sur la parois intérieure de ma cornue. Ce dépôt reçu sur du papier blanc, & pesé à ma balance

d'eſſai, peſoit très-juſte quarante grains. J'ai examiné à la vue, j'ai viſité avec les loupes le verre débarraſſé de ce dépôt, ſans appercevoir ni défaut de tranſparence, ni éroſion; je ſuis donc bien certain que le dépôt peſant quarante grains, eſt dû uniquement à la diſtillation réitérée & forte de quatre gros d'eau déjà diſtillée, & qu'en ajoutant les quatre grains de dépôt à deux gros quarante-ſix grains que peſoit l'eau reſtante après les ſeize diſtillations, je puis compter ſur un gros vingt-deux grains, ce qui fait un peu plus du tiers de l'eau converti en air, & ſeulement un ſoixante-douzieme en terre. Ce dépôt terreux eſt entierement ſoluble avec la plus grande facilité dans les acides; l'acide vitriolique délayé que j'ai employé, a fourni avec lui des cryſtaux qui blanchiſſoient au feu & s'y bourſouffloient; ils étoient en aiguilles déliées, mais la loupe faiſoit paroître une des extrémités de chaque aiguille un peu plus large que l'autre.

Si nous avons M. Lavoiſier & moi des réſultats ſi différens, voici, je crois, à quoi cela tient. M. Lavoiſier a opéré ſur un volume d'eau conſidérable, & avec une chaleur extrêmement douce. J'ai au contraire pris une très-petite quantité d'eau, & je l'ai diſtillée avec le plus de chaleur qu'il m'a été poſſible. Les frottemens, les

collisions, les chocs ont donc été bien différens; & les résultats s'en sont ressenti. J'avouerai néanmoins que la perte de poids de son pélican m'étonne, car ma cornue auroit bien dû perdre autrement; peut-être au reste cela tient-il à la nature des verres, tendre du pélican, & bien cuit de ma cornue. Je crois devoir observer qu'il me paroît indispensable de traiter l'eau sous de petits volumes & à forte chaleur, si l'on veut parvenir à quelque chose de certain. Sans aller plus loin chercher un exemple que dans le fait même qui nous occupe; Valerius & Eller ont prétendu qu'en triturant de l'eau dans un mortier de verre avec son pilon de verre, on la convertissoit aisément en terre, ensorte qu'un gros d'eau a fourni plus de vingt-quatre grains de terre. Quiconque, partant delà, diroit puisqu'un gros donne vingt-quatre grains, je vais triturer quatre onces, parce que j'aurai trente-deux scrupules de terre, raisonneroit & opéreroit inconséquemment, l'action d'être triturée étant bien moindre pour quatre onces que pour un gros de fluide; & pourroit-on conclure, d'après une expérience répétée de cette maniere, que l'eau ne se convertit pas en terre par la trituration? Je souhaite que l'expérience que je propose, répétée par des Artistes intelligens & de

bonne foi, confirme la conſéquence que je tire de mon Obſervation, que l'eau non-ſeulement eſt converſible, comme je l'ai abondamment démontré dans mon Mémoire ſur l'Air, qu'on trouve à la tête du volume ſuivant; mais encore qu'elle peut chymiquement être converti en partie en terre.

QUINZIEME DISSERTATION.

Sur le Bitume de l'eau de mer.

J'AVOIS toujours cru avec les Chymiſtes anciens & les Phyſiciens ſans nombre qui ont parlé des phénomenes, & ſurtout de la ſaveur de l'eau de mer, que cette ſaveur amere & nauſeabonde venoit d'un bitume contenu dans ce fluide. Afin que cette opinion ne parut pas chez moi une ſimple idée priſe au haſard, & que rien ne confirme, je vais expoſer comme je concevois, tant l'exiſtence que la formation de ce bitume.

Tout fluide qui tient des ſels neutres en ſolution, en écarte les parties conſtituantes, au point que leur connection eſt beaucoup moins intime que dans l'état ſec ou cryſtalliſé. C'eſt pour cela qu'une ſolution de vitriol martial dépoſe ſi abondamment ſa baſe ferrugineuſe; c'eſt pour cette raiſon que le ſel le plus pur,

fondu dans l'eau la plus pure, puis cryſtalliſé, laiſſe une *eau mere*. On doit encore à cette maniere d'être des ſels dans l'état de ſolution, la propriété qu'à l'eau-forte de décompoſer le tartre vitriolé, de rendre très-ſoluble la crême de tartre, & de ſe cryſtalliſer avec eux, ainſi que celle qu'a remarqué M. Margraff à la ſolution du vitriol martial, évaporée dans une baſſine de cuivre, de donner des cryſtaux de vitriol bleu, quoique perſonne n'ignore la plus grande tendance du fer ſur le cuivre à être diſſous par l'acide vitriolique. Je ne finirois pas s'il me falloit accumuler un plus grand nombre de preuves ſur cette doctrine de la ſolution, que j'ai d'ailleurs conſignée en 1766 dans les Regiſtres de l'Académie des Sciences de Paris; rien n'eſt plus évident que cette prémice, & rien n'étant plus certain encore que l'exiſtence de différens ſels dans l'eau de mer, cette théorie s'y applique exactement; enſorte qu'on peut dire que les ſels de cette eau ſont dans un état d'écartement qui permet à leurs parties conſtituantes, & ſurtout à leur acide, de réagir ſur d'autres ſubſtances.

Maintenant cette immenſe quantité d'eau contient des animaux ſans nombre, poiſſons, teſtacés, cruſtacés, inſectes, & ſurtout polypes

qui tous y naissent, y déposent leurs sécrétions, & y meurent. Au mouvement vital, succede plus ou moins promptement celui de la fermentation putride, qui détache, détruit les parties constituantes des mêmes animaux. Les premiers produits de cette fermentation ne sont assurément pas des alkalis volatils, ni des huiles empyreumatiques, mais des masses ychoreuses, formées par la réaction des sels propres à l'animal sur ses parties grasses, glutineuses & solides; dans cet état les uns & les autres sont solubles par l'eau, & en se séparant du corps dont elles faisoient partie durant sa vie, elles se trouvent épandues dans ce fluide mixte, où se trouve entr'autres tant de sel marin en dissolution, dont par conséquent l'acide est plus à nud. Si l'on doutoit un instant de ce que je viens d'exposer sur les phénomenes de la putréfaction humide, on pourroit se convaincre dans les Ecrits de Messieurs Pringler & Macbridge, & dans l'Essai sur la Putréfaction de Madame d'Arconville.

Ajoutons que la Chymie nous montre évidemment que l'action nue & immédiate de l'acide marin sur les substances gélatineuses & huileuses, les convertit en un bitume plus ou moins efficacement, à raison & de son degré de concentration, & de la ténuité de la substance

à bituminiſer. L'eſprit-de-vin lui-même eſt bituminiſé par l'acide marin dans l'opération très-connue de l'eſprit de ſel dulcifié. Rien ne reſſemble plus à l'huile rouge de ſuccin, ou au pétrole rouge, que l'eſſence de thérébentine digérée ſur de l'eſprit de ſel. Verſez ſur de la gelée de corne de cerf deſſéchée, ou ſur de la gomme adragant en poudre, de l'acide marin concentré; faites digérer pendant vingt-quatre heures, puis verſez de l'eſprit-de-vin, vous aurez une teinture très-foncée, qui n'eſt autre choſe que la portion bituminiſée de ces matieres gommeuſes & gélatineuſes. Il eſt bien vrai que ces ſortes de bitumes ne ſont ni concrets, ni tranſparens, ni abondans à la maniere du jayet ou du ſuccin; mais il ſuffit que la Chymie prouve que toutes les fois que l'acide vitriolique touche quelqu'une des ſubſtances en queſtion, il en réſulte un bitume ſulphureux; que lorſque c'eſt l'acide marin, on en obtient un bitume comparable au ſuccin, pour en conclure ſans crainte que les ſubſtances animales étant abondantes dans l'eau de mer, cette eau étant chargée de ſel en ſolution, il ne peut manquer d'en réſulter un nouveau corps amer, nauſeabonde, un bitume enfin; car c'eſt encore la propriété de tous les bitumes artificiels, & ſurtout de ceux

qui ſont liquides, de contracter cette ſaveur amere. Rien n'étoit donc plus vraiſemblable, plus conforme à la ſaine raiſon, à la Phyſique & à la Chymie les plus éclairées, que de ſoupçonner, de croire même à l'exiſtence d'un bitume dans l'eau de mer, & de lui attribuer l'amertume de ce fluide.

Mais je ne fus pas médiocrement ſurpris de voir dans l'expoſé de la Séance publique de l'Académie de Rouen, envoyé au Mercure par M. Duboulay (on ſçait que cette Académie ne communique pas encore ſes travaux ſous une autre forme), d'y voir, dis-je, annoncer un Mémoire d'un M. Monnet, qui tend à prouver qu'il n'y a pas de bitume dans l'eau de mer. Ma curioſité fut piquée, & le haſard m'ayant fait faire un voyage à Dieppe, lieu même où M. Monnet annonçoit avoir fait ſes expériences, je me propoſai de ne pas laiſſer échapper cette occaſion, pour apprendre les détails des moyens qu'il avoit mis en œuvre pour prouver ſon aſſertion. Je fus bientôt ſatisfait; M. Deſcroiſilles, également zelé pour la ſanté de ſes ſemblables que pour la perfection de ſon Art, me procura la lecture du Mémoire même de M. Monnet. Quel fut mon étonnement, en n'y voyant abſolument rien qui eut rapport au bitume. La

recherche des ſels de différente nature déjà bien connus pour exiſter dans l'eau de mer, forme tout ſon travail ; & il en conclut que parce qu'il a trouvé tels & tels ſels, il n'y a pas de bitume, ſans ſe donner la peine de faire aucune perquiſition immédiate de cette ſubſtance, pour prouver au moins que l'ayant cherché il ne l'a pas trouvé. Je lui ſuis bien garant que tant qu'il cherchera les choſes de cette maniere, il ſera toujours bien sûr de ne rien rencontrer.

J'ai cru qu'en bonne logique la marche à tenir dans cette circonſtance devoit être un peu différente, & que ſans tenir opiniâtrément à mon idée, il devoit au moins m'être permis de laiſſer de côté un objet connu de tout tems, même *lippis & tonſoribus*, pour m'occuper d'un objet douteux. Il ſe préſente naturellement deux moyens de s'aſſurer s'il exiſte ou non un bitume dans l'eau de mer. Le premier, c'eſt de faire paſſer ſucceſſivement, & dans le même vaiſſeau, ſur une livre, par exemple, de ſel de ſoude, quarante ou cinquante pintes d'eau de mer en diſtillation; le bitume & les ſels reſteront en arriere, & le ſel de ſoude ſe chargera d'autant de ce qui peut y avoir de bitumineux. Je n'ai pas exécuté cette expérience, 1°. parce que je n'en avois pas le loiſir dans un voyage très-court;

2°. parce que je n'avois pas trouvé d'appareil commode pour exécuter ce projet; mais j'ai eu en place une portion de la matiere restée dans les alembics de M. Poissonnier, après la dessalaison de l'eau de mer, & je puis assurer que cette matiere, dont je ne divulguerois pas la nature quand elle me seroit connue, dissoute dans l'eau, la louchit à la maniere des savons; dissoute dans l'esprit-de-vin, s'y dissout en formant une matiere visqueuse, moussante, &c. telle enfin qu'on l'obtiendroit en dissolvant du savon ordinaire dans de l'esprit-de-vin. Je dois avertir que cette matiere m'a été communiquée par quelqu'un qui avoit traité l'eau de la mer par l'appareil & l'intermede de M. Poissonnier, au Havre, & avant qu'il eut reconnu l'inutilité de cet intermede.

Le second moyen consiste à trouver une teinture bitumineuse dans l'esprit-de-vin. On sçait que les sels, à moins qu'ils ne soient alkalins, rendus caustiques par la fusion ou par l'intermede des chaux métalliques ou autres, versées toutes rouges sur l'esprit-de-vin pour en brûler une partie, ne colorent point cette liqueur spiritueuse. J'ai donc fait évaporer huit livres d'eau de mer à feu lent; j'ai séché le résidu à un feu encore plus doux; & dans cet état sec je l'ai jetté sur

ſur deux onces d'eſprit-de-vin, qui, preſque ſur le champ, a pris une couleur jaune & une odeur bitumineuſe. On m'a objecté depuis, que ma teinture étoit due à la portion de ſel marin à baſe terreuſe contenue dans l'eau de la mer; & j'ai demandé pourquoi cette teinture n'avoit plus lieu lorſque la maſſe eſt réfroidie, quoiqu'elle contienne toujours ce ſel à baſe terreuſe. Le point eſſentiel à obſerver ici, c'eſt que le bitume dont je parle n'eſt pas aſſez concret ni aſſez rapproché, pour être comparé aux bitumes naturels connus; c'eſt le bitume pris dans ſa premiere combinaiſon, dans le premier inſtant de ſon exiſtance, dont la théorie eſt expoſée précédemment.

Je ne doutois point que l'état étendu de mon eſpece de bitume, ne lui prêtât occaſion d'être facilement évaporable, & qu'en conſéquence la partie la plus ſubtile, *le gas ſilveſtre*, ſi l'on veut me paſſer cette comparaiſon, ne dût s'échapper au premier inſtant de l'évaporation. J'avois d'ailleurs obſervé que l'eau de mer, dans la ſuite de ſon évaporation, n'avoit abſolument aucune odeur nauſéabonde; & je me trouve en ce point d'accord avec tous les Obſervateurs. J'ai donc mis de l'eau de mer dans une phiole à médecine, & l'ai mis au feu de ſable pour chauffer juſqu'à

l'ébullition. Dès l'instant où la liqueur a chauffé assez fortement pour donner des vapeurs abondantes, l'odeur nauséabonde s'est manifestée au point d'être reconnue par M. Erambert, Médecin de Dieppe, & M. Descroisilles, qui, s'il n'eut pas été aussi droit qu'il l'est, avoit une sorte d'intérêt à la méconnoître.

Je reviens à la teinture; j'en ai versé quelques gouttes dans de l'eau, qu'elle a légerement obscurcie. Pour ôter à ce changement de transparence l'équivoque que lui pouvoit laisser son peu d'intensité, j'avois dans un autre verre l'eau elle-même, & il n'étoit pas possible de méconnoître un état louche dans celle où j'avois versé la teinture bitumineuse; état qui a subsisté après la disparution des bulles que fait naître tout melange de l'esprit-de-vin avec l'eau.

J'ai pris un peu de cette teinture, & l'ayant allumé dans une cuillier d'argent; ce qui est resté après la déflagration, étoit d'une odeur nauséabonde, & d'une amertume insupportable.

Pour prouver que ce qui a coloré mon esprit-de-vin, ce qui donne cette amertume, n'est point un bitume, il faudroit montrer que les sels à base terreuse & d'Ebsom, dont l'amertume est connue, sont dissolubles dans l'esprit-de-vin, ou que leur solution aqueuse est miscible sans

précipitation dans ce liquide ſpiritueux ; il faudroit me prouver que ſans avoir beſoin de bitume, une quantité de ſel marin à baſe terreuſe & de ſel d'Ebſom, proportionnelle à celle que M. Monnet dit avoir trouvé dans l'eau de mer, ſuffiſent pour donner à égal poids d'eau commune, ou ſi l'on veut d'eau de puits, une ſaveur comparable à celle de l'eau de la mer ; mais ſi tout cela n'a pas lieu, comme je ſuis certain que les choſes ſont, je ſuis en droit de conclure :

Que l'eau de la mer ne doit pas ſon amertume uniquement aux ſels à baſe terreuſe, comme le croyent M. Monnet & la plûpart des Obſervateurs.

Qu'elle la doit à une ſubſtance qui colore l'eſprit-de-vin, qui louchit l'eau, qui laiſſe un dépôt amer & nauſéabonde ; & que ſi cette ſubſtance n'eſt pas un bitume, je ſuis en droit de demander ce que c'eſt, puiſque ce ne peut être les ſels à baſe terreuſe & à ſaveur amere, & de dire aux Obſervateurs impartiaux :

. . . . *Si quid noſti melius iſtis,*
Candidus imperti.

SEIZIEME DISSERTATION.

Recherche ſur le moyen le plus sûr de déterminer & reconnoître les titres des Eſprits-de-Vin, &c.

IL n'eſt peut-être pas d'objets ſur leſquels l'induſtrie ſe ſoit plus exercée, & avec le plus de ſuccès, que ſur les liqueurs ſpiritueuſes. S'il falloit expoſer ici le nombre des ſubſtances que l'on a trouvé l'art de convertir en *eaux-de-vie*, l'énumération ſeroit fort longue : rien n'a été oublié. S'il en faut croire un Voyageur Ruſſe, (Gmelin, *Iter Sibericum*), il n'y a pas juſqu'au lait de jument que les Tartares du Nord ne convertiſſent en liqueur ſpiritueuſe; il eſt cependant eſſentiel d'obſerver que c'eſt la farine d'avoine délayée dans ce lait, puis fermentée & diſtillée, & non le lait de jument lui-même, qui prend cette qualité.

Rien n'est en conséquence plus naturel que de voir dans les Pays policés, & sur-tout en France, où les vins sont abondans, les eaux-de-vie devenir un objet important de Commerce. Il est tout aussi peu étonnant que la cupidité ait cherché de bonne heure les moyens d'altérer la premiere bonté de nos liqueurs spiritueuses, pour y faire un gain illicite. Dans le même tems aussi, des Distillateurs plus industrieux ont dû découvrir les moyens de donner à leur liqueur un degré de force supérieur, à dessein de mériter davantage la confiance publique, & d'avoir par conséquent plus de débit ; car l'émulation honnête & l'industrie frauduleuse sont presque toujours en concurrence.

Ces deux principes secrets du travail des Distillateurs, ont fait naître le desir de connoître à quels signes certains la meilleur liqueur se fait distinguer.

L'odeur suave, la saveur plus ou moins montante, l'évaporation plus ou moins facile, ont dû être les premiers moyens des Commerçans; quelqu'un d'eux ou plus instruit, ou plus heureux, ayant conclud que les liqueurs en question devoient être d'autant meilleures, qu'elles se consumoient par la flamme plus énergiquement

& plus abondamment, imagina les épreuves par l'inflammation.

Un autre crut voir, en comparant deux liqueurs ensemble, que celle qui étoit la meilleure formoit des bulles plus détachées en forme de chapelet, & qui se dissipoient plus vîte : il s'en tint à cette marque dans ses achats.

Quoique tous ces moyens soient d'une incertitude reconnue, soit routine, soit défaut d'intelligence, ils sont encore usités dans plusieurs contrées. C'est ainsi qu'en Hollande & dans le Languedoc, on annonce pour preuve de la bonté d'une eau-de-vie le chapelet en question, que l'on appelle *Preuve de Hollande.* C'est ainsi qu'il n'y a pas deux, que les Fermiers voulurent juger à Paris une eau-de-vie contestée, par la preuve de l'inflammation.

On en seroit encore à desirer de meilleurs moyens, si le Physicien n'eut été consulté. Chose singuliere, ce ne furent en France ni l'Acquéreur ni le Fabriquant, ce fut le Fermier des droits qui, pour augmenter ses revenus, imagina d'abord de prétendre que plus un Artiste étoit adroit à produire de bonne eau-de-vie, plus le fruit de son industrie devoit être taxé : j'ignore si c'est-là un moyen d'encourager l'industrie.

Le Fermier donc trouva chez le Physicien un instrument inventé il y a déja long-tems, que l'on appelle *Aréometre* ou *Pese-Liqueur*, & il voulut le faire servir à ses vues.

Les plus célebres de ces instrumens, sont le pese-liqueur de Fahrenheit, l'aréometre de Homberg, & le pese-liqueur commun, dont on ignore également & l'Auteur & la date de l'invention. Je ne m'appésantirai pas à décrire chacun de ces instrumens; ils le sont dans la plûpart des livres de Physique expérimentale. Je dirai seulement que celui de Fahrenheit doit toujours plonger à une même hauteur dans toutes les liqueurs; ce qu'on obtient en le chargeant de poids, dont on ajoute la somme à la pesanteur connue du pese-liqueur. Le pese-liqueur commun une fois lesté, plonge à des hauteurs variées, suivant les différentes légeretés des liquides dans lesquels on le plonge. Ces variations marquées sur une bande de papier, forment l'échelle arbitraire de cet instrument, dont il y a autant d'especes comme de Fabriquans. L'un & l'autre pese-liqueur doit être très-volumineux, très-léger, & avoir son leste assez éloigné du centre de gravité, pour nécessiter l'instrument à se tenir perpendiculaire dans le fluide. L'aréometre de Homberg, qu'il a corrigé

de celui d'Amontons, est une phiole vuide, d'une capacité donnée, qui contient par conséquent toujours un même volume de liquide : en soumettant ces liquides sous un volume égal à la balance, leur pesanteur variée donne les quantités de légereté ou de pesanteur qui les distinguent.

De ces trois aréometres, le plus ancien seul a été employé pour les liqueurs spiritueuses; & voici l'idée qu'on peut prendre de sa graduation. On plonge d'abord le pese-liqueur dans de l'eau, & à ce degré tel Ouvrier marque zéro, tandis que d'autres marquent cinq; on plonge ensuite le même aréometre dans l'esprit-de-vin, & à ce degré les uns marquent quatre-vingt-dix, tandis que les autres marquent trente-cinq, & l'échelle se trouve par le premier divisée en quatre-vingt-dix parties, & par le second en trente-cinq. Il y a par conséquent une impossibilité démontrée à s'entendre dans le Commerce en se servant de pareils pese-liqueurs; chaque Fabriquant, chaque Acheteur, & le Fermier lui-même ayant chacun le leur gradué à leur maniere.

Ce n'est pas tout, les Physiciens découvrirent qu'une vérité mise en avant par les Alchimistes, & notamment par Fréderic Hoffman, n'étoit

pas auſſi certaine qu'on le croyoit d'abord : voici cette vérité. L'eau-de-vie n'eſt que de l'eſprit-de-vin, auquel il eſt reſté du phlegme ; en prenant donc de l'eſprit-de-vin bien pur, & le melant depuis un trente-deuxieme d'eau juſqu'à partie égale, & d'autre part depuis un trente-deuxieme d'eſprit juſqu'à partie égale, on aura, diſoit-on, les différences certaines des eaux-de-vie ; & l'on pourra dire que le peſe-liqueur gradué par cette méthode, indiquera ſûrement dans quelles proportions l'eſprit-de-vin & l'eau ſe trouvent dans l'eau-de-vie qu'on examine. M. de Réaumur fut le premier qui, en travaillant à la conſtruction de ſon thermometre univerſel & comparable, obſerva que le melange de l'eau & de l'eſprit-de-vin ne donnoit pas toujours un volume égal à ceux de l'eau & de l'eſprit-de-vin pris ſéparément. Si le volume eſt plus léger, l'Acheteur eſt trompé ſur la quantité d'eſprit-de-vin, & par conſéquent il court riſque d'être trompé en moins ; ſi le volume eſt plus denſe, l'Acheteur ne court pas de riſque de perdre, mais le Fermier ſe croira fruſtré dans ſes droits. Cette conſidération nouvelle a fait naître le deſſein de conſtater les différens volumes qui réſultent des différentes proportions de melange imaginées par Hoffman.

Les choses en sont encore-là, c'est-a-dire, que ni le pese-liqueur de M. Baume, construit en apparence sur la considération des variations de volume dans les melanges dissous d'esprit-de-vin, ni celui de M. Cartier, qui n'est qu'une application de celui de Fahrenheit, ni même celui de M. de Lantenay, dont la construction est fondée sur le poids du volume déplacé par son instrument, aucun de ces trois, qui sont les plus modernes, ne paroissent remplir pleinement le vœu du Commerçant, qui a été si bien vu & si bien exprimé dans la question proposée par la Société de Montpellier. Il s'agit donc de trois objets, la certitude, la simplicité, & la facilité du moyen à découvrir pour déterminer les titres de spirituosité de l'esprit-de-vin.

J'ai cru devoir faire précéder ma Dissertation de cette esquisse, dans laquelle mon intention n'a pas été d'entrer dans tous les détails historiques dont les pese-liqueurs & leur application au Commerce des eaux-de-vie seroient susceptibles; c'est pour cela que je n'ai pas fait mention, par exemple, des pese-liqueurs de succin, d'argent, &c. ni de la balance hydrostatique. J'ai voulu seulement exposer rapidement les principales révolutions arrivées aux liqueurs spiritueuses, considérées ou comme objet de com-

merce, ou comme ſujettes à des droits dont la perception rigoureuſe dépend de leur bonté, ou enfin comme matiere propre à exercer les Phyſiciens. Je vais maintenant diſcuter ce qu'on doit entendre par dégré de ſpirituoſité, rendre compte des tentatives infructueuſes qu'on a pu faire juſqu'à ce jour pour les déterminer, & propoſer enfin des moyens que je crois propres à réſoudre la queſtion propoſée.

Avant que la fermentation ſpiritueuſe ait agi ſur aucun des corps dònt on doit enſuite retirer de l'eau-de-vie par la diſtillation; avant ce tems, dis-je, il n'exiſte dans ces corps aucune ſubſtance qu'on puiſſe appeller proprement ſpiritueuſe : ſi l'on reſtraint ce mot à la propriété reconnue dans les eaux-de-vie de s'allumer en s'évaporant; excepté en effet la plante appellée *fraxinelle*, & quelques autres qu'on ne connoît pas aſſez, aucune des évaporations ſpontanées de plante n'eſt ſuſceptibles d'inflammation. C'eſt donc ce mouvement particulier appellé *fermentation artificielle*, dont indépendamment des autres obſervations phyſiques & chymiques qu'elle exigeroit ailleurs, le principal but, le but unique, eſt de diviſer, d'atténuer & de combiner de nouveau certaines parties des végétaux que l'on ſoumet à cette fermentation; c'eſt

donc lui, dis-je, qui donne naissance à ce qu'on appelle parties spiritueuses, puisqu'aucun moyen chymique ou alchymique ne peut les faire appercevoir avant cette époque. Je ne discuterai pas ici si on les trouve nuement & sans aucun artifice dans la premiere liqueur qui résulte de la fermentation dans la liqueur vineuse. Cette discussion me méneroit au-delà de l'objet que j'ai à traiter; j'observerai seulement en passant, que tous les Brûleurs d'eau-de-vie conviennent que les premieres portions de la liqueur qu'ils distillent est phlegmatique, & que le véritable esprit ne passe que lorsque la cuve est en plein bouillon; tandis que nous verrons plus loin que l'esprit le plus pur est le premier produit de la rectification de ces mêmes eaux-de-vie.

C'est alors, ou plutôt c'est dans ce produit que se trouve une liqueur inflammable connue sous le nom d'esprit; mais qui, née, formée & produite au milieu d'une quantité considérable d'humidité, en entraîne plus ou moins, suivant les circonstances.

S'il étoit possible d'obtenir à part la liqueur spiritueuse proprement dite, on auroit bientôt fait de la distinguer du phlegme qui l'accompagne; mais non-seulement une portion de ce phlegme lui est essentielle pour constituer son

état fluide, mais l'exemple des Brasseurs qui distillent l'eau-de-vie de grains ; celui des Tartares, qui font l'eau-de-vie d'avoine ; des Chinois, qui font l'eau-de-vie de ris ; de nos Flamands, qui font l'eau-de-vie de mélasse. Tous ces exemples, dis-je, prouvent que l'eau elle-même peut ou acquérir l'état spiritueux, ou être tellement identifiée avec la partie spiritueuse, qu'on détruit plutôt l'esprit-de-vin que de les séparer ; & pour n'en donner qu'une preuve, si l'on a mis à fermenter soixante livres de mélasse, par exemple, avec deux cents quarante livres d'eau, on retire après la fermentation près de cent livres d'eau-de-vie assez forte pour donner quatre-vingt livres d'esprit-de-vin très-rectifié, qui contient par conséquent vingt livres d'eau étrangere à la mélasse, devenue avec lui inflammable, volatile, &c. Si donc il est certain d'une part que toute liqueur fermentée & distillée possede des parties spiritueuses, il est tout aussi démontré de l'autre qu'on ne peut absolument dire quelle est la substance à qui appartienne uniquement & spécialement le titre de spiritueux. Je viens de démontrer que l'eau elle-même pouvoit acquérir en apparence cette spirituosité ; j'y ajoute que la liqueur la plus inflammable, celle qui est en

même-tems la plus volatile ; l'æther vitriolique, par exemple, le plus pur, mis à évaporer lentement dans un endroit frais, tel qu'une cave, laisse en arriere une portion visible de phlegme. Pour s'en assurer, on prendra un flacon de trois à quatre onces, à goulot renversé, dont l'orifice soit de trois à quatre lignes au plus, & le diametre le plus large possible ; on y versera quatre gros d'æther vitriolique le plus pur & le mieux rectifié : on placera le flacon débouché dans un endroit tempéré, tel qu'un coffre ou une cave. Au bout de huit à neuf jours, on trouvera la totalité de l'æther évaporé, à l'exception d'un huitieme à-peu-près de liqueur phlegmatique & légérement âcre. Cette liqueur se trouve bien plus abondamment, lorsqu'on se donne la peine de rectifier sans intermede, une certaine quantité d'æther : quelque grand nombre de fois qu'on réitere ces rectifications, on trouve toujours une quantité de phlegme très-sensible ; & comme, d'autre part, la volatilité & la déflagration totale du même æther sont démontrées, il s'ensuit que le phlegme rentre essentiellement dans ce qu'on appelle partie spiritueuse de liqueurs inflammables.

Pour ne point allonger ce Mémoire, je m'abstiendrai de démontrer que les parties salines des

corps fermentescibles ne sont pas plus spiritueuses dans leur état matériel, & que cependant elles se trouvent avoir cette propriété après la fermentation & la distillation. Je n'insisterai pas davantage sur la substance prétendue huileuse des mêmes corps, & qui, telle qu'elle soit, n'a aucun des caracteres de spirituosité ni dans le végétal à fermenter, ni peut-être même dans la liqueur vineusé produite de la fermentation.

Il suit seulement, & voici ce que je desire prouver, que la substance spiritueuse des liqueurs inflammables est le résultat de la plus grande atténuation, & de la meilleure combinaison possible de substances qui naturellement ne sont ni inflammables ni volatiles.

Puisque ce n'est que par le mouvement de fermentation qu'elles acquierent leur spiritualité, il ne faut pas un grand effort d'observations pour reconnoître la vérité suivante.

Les différentes parties constituantes du végétal que l'on destine à la fermentation, ont essentiellement, & dans l'état naturel des dégrés sans nombre de ténuité; les premieres devant, toutes choses égales d'ailleurs, être plus attenuées que celles qui viennent s'aboucher dans le végétal dans le dernier tems de sa maturation, puisque ces premieres ont été plus long-tems exposées au

mouvement quelconque de la végétation. Lorsqu'on soumet la totalité de ces végétaux à la fermentation, le liquide qui en résulte est par conséquent composé de substances dont les dégrés de ténuité varient immensément : je n'en donne pour preuve que ce fait connu des Vignerons. Lorsque le raisin est également mûr, la fermentation est achevée en peu de jours, & produit une liqueur presque uniformément vineuse. N'est-il pas d'une maturité égale ? non-seulement la fermentation est plus longue à s'établir, mais elle dure plus long-tems, & le résultat en est austere, &c. L'orge, dont les parties une fois détachées sont plus homogenes en ténuité, parce que l'action de la germination les a disposé à cette homogénéité ; l'orge, dis-je, fermente avec une promptitude singuliere. C'est l'affaire de vingt-quatre heures au plus que la fermentation de la mélasse délayée dans l'eau.

Il suit de-là que la liqueur résultante de la fermentation contiendra des parties semblables dans des dégrés différens de ténuité. Ce qui prouve de reste la différence des vins du même canton, obtenus dans des années différentes en température.

Qu'on me permette cette comparaison ; la différence entre les parties spiritueuses des vins qu'on

qu'on obtiendra par la distillation des vins & les liqueurs qui resteront en arriere, n'est autre que celle qui se trouveroit entre un certain nombre de coursiers, dont les uns pourront faire cent lieues d'une traite, tandis que les autres n'en pourront pas faire cinq ; mais ce sera de part & d'autre la même espece d'animaux, les mêmes parties constituantes.

Examinons maintenant la liqueur distillée elle-même ; l'expérience journaliere des Brûleurs d'eau-de-vie, celle des gens qui s'occupent à rectifier les esprits-de-vin, leur apprennent que ces substances enlevées par une premiere distillation, & même par une cinquieme, ne sont rien moins que d'une ténuité égale, quoiqu'il soit impossible de les méconnoître pour avoir une origine égale.

Je crois avoir déjà dit qu'une des preuves qu'on pourroit apporter que le vin ne contenoit point de parties spiritueuses inflammables proprement dites, c'est l'observation des Brûleurs d'eau-de-vie, qui ne retirent de bon esprit qu'après avoir soustrait un premier produit phlegmatique ; tandis que ceux qui rectifient les eaux-de-vie obtiennent leur esprit à la premiere chaleur. Voici deux expériences que je vais y joindre : j'ai mis dans un alembic cinq cents pintes

de mélasse, fermentée comme je l'ai dit plus haut. Le feu étant administré, la distillation ne s'est faite d'abord que par gouttes; j'ai retiré pinte à pinte tout ce qui a passé, jusqu'à ce qu'on entendît le fort bouillon établi dans la chaudiere; il étoit déjà passé près de dix pintes dont la neuvieme contenoit à peine dix onces d'esprit, comme je m'en suis assuré par la rectification. Lorsque l'on eût tiré à-peu-près vingt pintes de l'eau-de-vie, qui étoit de toute bonté, je fis subitement cesser le feu, & même rafraîchir le fond de la chaudiere, en y jettant de l'eau: le bouillon fut interrompu, la liqueur qui coula cessa d'être spiritueuse, & ne reprit sa bonne qualité que lorsque le bouillon fut rétabli.

Je répétai la même expérience trois fois pendant la durée de la distillation, & toujours avec le même succès, c'est-à-dire, que tant que la liqueur a bouilli, j'ai tiré de bonne eau-de-vie; dès qu'elle cessoit de bouillir, que du phlegme légerement spiritueux. J'ai mis du même vin dans deux appareils différens; l'un a été distillé à feu nud; & chauffé à bouillir, il a donné beaucoup de bonne eau-de-vie : l'autre, traité dans un bain-marie d'une chaleur très-douce, n'a fourni qu'un phlegme acidule, & point du tout spiritueux.

On observera que j'ai tiré de chaque appareil la même quantité de produit, & que je les ai redistillé à part à une chaleur égale, pour obtenir de chacun ce qu'il pouvoit y avoir de spiritueux.

Que conclure de tout ceci, 1°. qu'il n'y a aucune substance particuliere à qui on puisse donner le nom de matiere spiritueuse; 2°. que les substances contenues dans une liqueur quelconque sont toutes de même nature & de même origine; 3°. qu'elles different entr'elles par des dégrés innombrables de ténuité, ce qui forme entre les parties spiritueuses, & celles qui ne le sont absolument point, une différence accidentelle, & non pas une différence premiere; 4°. que la distillation ne fait qu'atténuer de plus en plus, & dans le même ordre ces substances, en séparant seulement celles d'entr'elles que tout l'effort de la distillation ne peut pas atténuer au point de les rendre volatiles, à quelque dégré que ce soit.

Il est cependant essentiel d'observer que j'ai exprès mis de côté les accidens de décomposition que doivent subir tous fluides composés exposés à un feu violent ou long, & que je ne parle ici que de la portion de ces substances qui, en restant combiné, est sujette à l'atténuation. Ainsi je

ne dis rien de la portion réſineuſe colorante dont une partie décompoſée monte avec les eſprits, & contribue à leur parfum, ſi elle n'en eſt pas la cauſe unique.

Cette explication de la maniere dont ſe forment les parties ſpiritueuſes dans les liqueurs inflammables m'a parue d'autant plus eſſentielle à donner ici, qu'en montrant l'identité des ſubſtances inflammables, avec celles qui ne le ſont pas, je fais voir de plus en plus combien il eſt difficile, pour ne pas dire impoſſible, de déterminer leur quantité, & par conſéquent les dégrés de ſpirituoſité de la liqueur qui les contient, puiſque ce ſont moins des ſubſtances iſolées que des ſubſtances égales en nature, & différentes en ténuité.

On me ſçaura peut-être gré lorſque je dirai que j'ai une autre intention, celle de faire voir combien eſt abſurde, ſous tous les aſpects, l'idée de croire avoir fait de l'eau-de-vie en mêlant enſemble une quantité quelconque d'eau & d'eſprit-de-vin. Pour moi j'y vois autant de différence qu'il y en a entre un tableau de Rembrandt & une enſeigne à bierre.

Comment donc parvenir à avoir une liqueur qui puiſſe au moins contenir le plus de ces ſubſtances ſpiritueuſes, & ſervir par conſéquent d'éta-

lon pour établir une marche sûre dans la recherche de la queſtion? Je ne m'amuſerai pas ici à expoſer les différentes méthodes de rectifier l'eſprit-de-vin avec intermedes; je ne ferois que répéter ce que tous les Phyſiciens & les Chymiſtes ont dit de leurs inconvéniens, & même de leur abus.

Il eſt un moyen on ne peut plus ſimple d'avoir ſur le champ une quantité notable de liqueur inflammable, d'eſprit-de-vin tellement rectifié, que les dernieres portions ſoient en tout point comparables aux premieres. Voici ce moyen: mettez dans un bain-marie de cent pintes à-peu-près, cinquante pintes d'eau-de-vie quelle qu'elle ſoit, celle de mélaſſe, enſuite celle de grains, puis celle faite avec de bon vin, comme celle de Toulon, de Coignac, mériteroient ſans doute la préférence; mais je dis *quelle qu'elle ſoit*, parce que l'eau-de-vie la plus foible, pourvu qu'elle ſoit de premiere venue, c'eſt-à-dire, qu'elle ne ſoit pas le reſte d'une rectification, mais le produit immédiat de la diſtillation d'un vin, réuſſit également, & ne différe qu'en ce qu'elle donne moins du produit que nous cherchons. L'alambic étant chargé, on chauffe, & à l'inſtant où l'eau du bain eſt prête à bouillir, la diſtillation s'établit, on retire à-peu-près le

cinquieme de la quantité d'eau-de-vie mise en distiliation; c'est ce premier produit qui n'empêche pas qu'on ne continue la distillation pour obtenir un esprit de seconde & troisieme force; c'est, dis-je, ce premier produit qui se trouve à toute épreuve; & en voici la démonstration. J'ai mis dix pintes de cet esprit passé en premier dans un bain-marie plus petit, & j'en ai seulement extrait deux pintes; ces deux pintes soumises aux mêmes épreuves que l'esprit lui-même dont je les ai tiré ensuite, n'ont montré aucune différence. Je ne parle pas du phlegme obtenu en achevant la distillation de mes dix pintes, parce que, & la chose est bonne à sçavoir, je suis parvenu à détruire entiérement de l'esprit-de vin par des rectifications réitérées. Il se trouve à chaque fois un phlegme dans la cucurbite; & au bout de vingt rectifications, mes dix pintes étoient réduites à un demi-septier d'esprit-de-vin contre cinq à six pintes de liqueur vraiment phlegmatique, claire & colorée, recueillies successivement de ces vingt rectifications.

On trouve dans un gros livre de Pharmacie, qu'en prenant les portions d'esprit-de-vin passé après la premiere; & les distillant avec les mêmes précautions, c'est-à-dire, avec celle d'en

retirer le premier cinquieme, on parvenoit à donner à la totalité de l'eſprit-de-vin un dégré de ténuité égal à celui de cette premiere portion, je puis aſſurer qu'il n'en eſt abſolument rien, & que ce premier produit d'une ſeconde rectification n'eſt jamais ni auſſi léger, ni auſſi ſuave, ni auſſi homogène que celui dont j'ai parlé plus haut.

Quelles que ſoient donc les parties conſtituantes des liqueurs fermentées qui ont pu acquérir une ténuité égale, ſoit par la maturation, ſoit par la fermentation, ſoit encore par la premiere diſtillation, elles auront une mobilité égale, elles monteront à un dégré de feu pareil, & dans le temps le plus court poſſible; elles formeront par conſéquent la liqueur la plus homogene poſſible; car je ſuis éloigné de penſer que ce ſoit une homogénéité parfaite. Je crois m'être aſſez expliqué ſur les nuances étonnantes de la ténuité qui nous occupe.

Tout ce qui précede peut ſervir à démontrer combien la marche imaginée depuis Hofman, juſqu'à celle de l'Auteur du gros livre dont je viens de parler, eſt fondé ſur une fauſſe hypothèſe, & combien il eſt eſſentiel d'obſerver que le phlegme ſurabondant contenu dans les eaux-de-vie, n'eſt rien moins qu'un phlegme pur;

ensorte que rien ne pourra démontrer jamais s'il y a quelque comparaison à établir entre les eaux-de-vie naturelles & les eaux-de-vie factices; si l'eau pure qu'on ajoute à ces dernieres, & qui en fait changer le volume d'une maniere remarquable par le Physicien, est comparable au phlegme naturel des eaux-de-vie, & si dans leur combinaison naturelle la portion phlegmatique produit les mêmes variations dans le volume, que l'eau pure dans la combinaison artificielle. Quant à moi, ne voyant pas de comparaison entre les deux phlegmes, je n'en vois plus entre leurs effets.

En discutant jusqu'ici non-seulement ce qu'on doit entendre par partie spiritueuse, mais comment on peut concevoir leur formation & leur maniere d'être, j'ai écarté comme on voit toute idée de recherche à faire sur des melanges artificiels; j'aurai cependant lieu par la suite de prouver par quelques expériences qu'en effet il n'y a aucune comparaison à faire.

Il faut cependant trouver un moyen sûr, commode & facile de distinguer entr'elles les liqueurs inflammables, & pouvoir fixer en même-tems les signes extérieurs, & l'instrument employé pour indiquer le dégré de spirituosité, ou plutôt le dégré de force & de bonté de la liqueur.

Il est assez démontré par ce qui précéde qu'on n'y parviendra qu'en imaginant des instrumens plus parfaits, ou en perfectionnant ceux dont on fait usage depuis long-tems.

J'avoue que mes tentatives du côté de la nouvelle invention d'un instrument tel qu'auroit été un pese-liqueur vraiment cubique, c'est-à-dire, dont la tige, le corps, la branche, & le leste de métal devoient être des parties développées du cube réel, ensorte que leur totalité réunie eût équivalu précisément au pouce cube entier ; ces tentatives, quoique nombreuses & même dispendieuses, n'ont pas été accompagnées d'un succès même assez illusoire, pour mériter que j'en fasse part dans ce Mémoire. Laissant donc de côté les recherches inutiles, je me suis rabattu sur les moyens de perfectionner le *pese-liqueur* ; cette perfection consistera, ou je serois trompé, à donner au pese-liqueur un poids déterminé, de maniere que ce poids soit égal à celui d'un volume pareillement déterminé de fluide quelconque. Je vais développer cette idée en exposant dans le plus grand détail comment je m'y suis pris pour construire mon *pese-liqueur.*

Je sçavois que M. Lavoisier, l'un des Chymistes de l'Académie, Physicien éclairé &

laborieux, étoit depuis long-tems occupé à s'assurer du poids réel, du pied, du pouce & de la ligne cubique des différens fluides, & que son Ouvrage étoit assez avancé & assez solidement établi pour y faire quelques fonds; on sçait que depuis Boyle jusqu'à Mariotte, tous les Physiciens se sont occupé de cet objet; mais ont toujours eu des résultats différens, tant à cause des mesures adoptées par les différentes Nations, que par l'inexactitude des instrumens nécessaires pour ce travail. Boyle donne 65 livres au pied cube d'eau; un Physicien Allemand lui donne 67 livres $\frac{9}{947}$, & M. Lavoisier trouve 69 livres 13 onces 4 gros 26 grains Instruit de toutes ces difficultés & de toutes ces contrariétés, M. Lavoisier a imaginé un instrument, sensible au point d'être dérangé par un 320e. de grain; il a répété ses expériences, non-seulement dans les différens tems, chaud, froid ou tempéré; mais encore en donnant artificiellement aux liqueurs qu'il alloit peser des dégrés de chaud & de froid arbitraires. J'ai crû pouvoir regarder comme le plus certain de tous, le résultat d'un travail aussi bien combiné; & c'est d'après lui que j'ai pris comme constant le poids de 374 grains pour le poids du pouce cube d'eau distillée, le thermometre étant depuis six jusqu'à près de quinze

dégrés. On sera peut-être étonné de me voir prendre tant de marge; mais je puis assurer que si les liqueurs donnent une dilatation sensible dans les thermometres ou autres tubes capillaires dans l'espace des dix dégrés que j'indique, ces mêmes liqueurs, sous un volume plus considérable, donnent des nuances à peine perceptibles lorsqu'on vient à les peser. Dans l'exacte vérité, M. Lavoisier donne 374 grains $\frac{1}{5}$ au pouce cube d'eau distillée, le thermometre étant à dix dégrés. J'ai eu 374, le thermometre étant au-dessous de six dégrés; & pour avoir moins de 374, il a fallu que le thermometre fût à plus de dix-huit dégrés. Or, comme il est plus ordinaire de trouver les thermometres au-dessous de dix qu'au-dessus, puisque durant les quatre mois d'été il est presque toutes les nuits à dix; j'ai pris, pour éviter toute fraction, 374, comme un terme, sinon moyen au moins le plus souvent existant durant l'année; c'est pour ces raisons que j'ai cru plus commode pour le Commerçant, de lui étendre la température moyenne comme je l'ai fait. En effet, en pesant, comme je vais le dire, le pouce cube de la liqueur la plus dilatée, qui sans contredit est l'esprit-de-vin, le thermometre étant à six dégrés, puis à dix, puis à quinze, je n'ai pa

trouvé pour le pouce cube, dans ces trois circonstances plus de $\frac{4}{5}$ de grains de différence; ce qui réduit ces différences presqu'à zéro pour le commerce, puisqu'un 5e. de grain est un 1865e. du total d'un pouce cube d'eau, & un 1540e. du pouce cube d'esprit-de-vin.

Tous les Physiciens connoissent sans doute cette espece de plateau à vis que l'on peut placer de niveau dans les endroits les moins horisontaux, à l'aide des vis que l'on hausse ou baisse à volonté. Les Astronomes en font singuliérement usage pour prendre hauteur & y fixer leur méridien. Ayant établi sur une table solide le plateau, je l'y assujettis, lorsque la bulle du niveau d'eau étoit exactement au centre de son tube, j'ai pris un flacon de crystal dont le fond étoit usé sur la meule; j'y ai pesé 374 grains d'eau distillée (je dois faire remarquer que ma balance trébuche à un 60e. de grains); j'ai pris ce flacon, je l'ai posé sur mon plateau nivellé, & je l'ai laissé prendre son niveau pendant une demi-heure; j'avois préparé une languette de papier d'un quart de ligne de diametre; j'appliquai cette bande enduite de colle sur la face extérieure de mon flacon; de maniere que le bord supérieur étoit vis-à-vis le limbe montant du fluide, & le bord inférieur vis-à-vis la sur-

face de ce même fluide; car on sçait que tout fluide contenu dans un vase quelconque, forme toujours une espece de limbe montant vers les bords de ce vase. Le tout étant bien sec, j'ai pris une lime douce de trois quarts, & j'ai tracé sur le flacon vis-à-vis de mon papier deux traits qui m'ont suffit par la suite pour reconnoître la hauteur du fluide que je mettois dans le même flacon. Cela fait, j'ai passé successivement dans ce flacon plusieurs fluides, en prenant toutes les précautions requises, 1°. pour dessécher le flacon avant de remettre une nouvelle liqueur; 2°. pour m'assurer bien de son niveau; 3°. pour le peser avec exactitude; j'ai poussé le scrupule jusqu'à répéter mes pesées trois ou quatre fois, afin de remarquer plus exactement l'erreur en cas que j'en eusse commise.

De ce travail est résulté une table qu'on trouvera à la fin de ce Mémoire, en comparaison avec une autre table d'Eisenschmidt, donnée par Muschembroech. J'ai supprimé dans cette table toutes les liqueurs qui n'entrent pas dans le plan de ce Mémoire. Il en est aussi résulté que je me suis assuré de la pesanteur spécifique d'un pouce cube de l'esprit-de-vin rectifié, dont j'ai donné la préparation très-simple dans le courant de ce Mémoire. C'est entr'autres par ce travail

que les esprits-de-vin de seconde venue, quelque bien rectifiés qu'ils soient, n'approchent jamais, quoique en dise le volumineux Auteur des Elémens de Pharmacie, pour la légéreté entr'autres, de celui auquel j'ai dit & montré que je devois la préférence. Ayant une fois ces deux especes d'extrêmes, sçavoir, la pesanteur du pouce cube de l'eau distillée, & celle de d'esprit-de-vin le mieux rectifié, qui est de 308 grains, c'est-à-dire, 66 grains moins que le pouce cube d'eau; j'ai fait construire un pese-liqueur ordinaire en verre, j'ai exigé que la tige fût très-longue & très-mince, & que sur-tout la petite branche au bas de laquelle est le leste, eût au moins un grand pouce pour éloigner d'autant ce leste ou boule du pese-liqueur. J'ai ensuite fait charger ce pese-liqueur jusqu'à ce que la totalité de son poids fût exactement le même que le poids du pouce cube de l'eau distillée, en le plongeant dans l'esprit-de-vin, le pese-liqueur s'y tient à flot; mais lorsque la chaleur est excessive comme elle a été dans les mois de Juillet & d'Août de cette année, il est sujet à plonger; c'est pour cela qu'au lieu de le faire boucher comme tous ceux de son espece, en forme de boule, je fais tirer une espece de tige qui me donne la facilité de le retirer dans le

cas de cet accident. On peut éviter cet inconvénient, ſi l'on fait faire le peſe-liqueur en argent, en mettant au-deſſus de ſa tige un brin de fil d'argent de deux pouces de haut. Il ne plonge pas à beaucoup près à la même hauteur dans l'eau. Quel que ſoit l'endroit où il s'y arrête, je le note, je diviſe l'eſpace contenu entre cet endroit & le haut de la tige en ſoixante-ſix parties; parce que la différence entre le pouce cube d'eau, & celui de mon eſprit-de-vin, eſt préciſément de 66 grains. On a par cette premiere échelle la différence réelle que toute liqueur inflammable, ou même toute liqueur plus légere que l'eau préſente entre l'eau & l'eſprit-de-vin. Ainſi je ſuppoſe, par exemple, que mon peſe-liqueur plongeant dans une eau-de-vie quelconque, s'arrête à quarante-deux dégrés, je ſerai certain que le pouce cube de cette eau-de-vie n'eſt que de 42 grains, au lieu de 66 grains, moins lourd que le pouce cube de l'eau.

Mais un inconvénient démontré, c'eſt que, à moins que le peſe-liqueur ne plonge dans ſa totalité, il eſt certain qu'il ne déplace pas un volume égal à celui du pouce cube d'eau, puiſqu'il ne plonge pas à des hauteurs égales. C'étoit pour remédier à cet inconvénient que Fahrenheit avoit imaginé ſon peſe-liqueur, dont celui de

M. Cartier, approuvé & autorisé par Letres-Patentes cette année, n'est qu'une imitation défectueuse, en ce qu'elle a le même principe faux de construction qu'un pese-liqueur dont je parlerai bien-tôt. J'ai cru parvenir plus sûrement à la correction qu'exige l'inconvénient dont je parle, en construisant une seconde échelle d'après les expériences suivantes.

Ayant plongé mon pese-liqueur dans l'eau distillée, j'ai cherché à reconnoître par le moyen connu de tous ceux qui se servent de la balance hydrostatique, quelle quantité d'eau il déplaçoit; & ayant trouvé qu'il déplaçoit précisément les dix onziemes du poids du pouce cube d'eau, j'ai pris le onzieme restant qui donne 34, pour faire une échelle dont zéro est au haut de la tige. Moyennant cette seconde échelle, comme l'on sçait quel est le poids du pouce cube de l'eau distillée, & celui de l'esprit-de-vin, on voit aisément par le volume déplacé par une liqueur quelconque, non-seulement quelle portion du pouce cube est déplacée, mais encore en quelle raison cette portion déplacée est au pouce cube total d'eau, & au pouce cube de l'esprit-de-vin. Ainsi la premiere échelle donne par grains la différence de pesanteur entre l'esprit-de-vin, & la liqueur qu'on éprouve; & la

seconde

seconde indique la portion depouce cube analogue au pouce cube de l'eau, qui est déplacé par cette même liqueur ; d'où il suit que par un très-simple calcul, j'ai la pesanteur réelle du pouce cube de la liqueur mise en expérience. Si j'ajoute à cela, dans l'espace intermédiaire entre mes deux échelles, les caracteres chymiques qui désignent l'eau, par exemple, le vin, l'huile d'olives exprimée, l'eau-de-vie & l'esprit-de-vin le mieux rectifié; en les plaçant vis-à-vis les dégrés où s'arrête le pese-liqueur plongé dans ces quatre fluides, ces quatre divisions naturelles qui s'ensuivent, circonscrivent davantage l'objet à observer de la part du Commerçant, & lui rendent plus commode l'usage de mon pese-liqueur. Voyez la figure développée de ce pese-liqueur à la fin de l'Art du Distillateur d'eaux-fortes.

Ce n'est pastout, ce même pese-liqueur devient un pese-liqueur de comparaison, ou plutôt, à l'aide du principe & de la marche que je viens d'établir, il est aisé de graduer tout pese-liqueur de la même maniere, & par conséquent de les rendre comparables entre eux ; il est vrai qu'alors il faudra des calculs différens pour la seconde échelle, parce que, suivant le volume & la pesanteur du pese-liqueur à graduer ou à comparer, la portion

du pouce cube déplacé par l'eau se trouvera différente. J'en ai fait l'épreuve sur deux pese-liqueurs, dont l'un ne pesoit qu'un tiers du poids du pouce cube de l'esprit-de-vin, & l'autre pesoit précisément un tiers de plus. J'ai toujours gradué ma premiere échelle en soixante-six parties, parce que c'est toujours & dans tous les cas la différence entre le pouce cube de l'eau & celui de l'esprit-de-vin. Cependant il faut observer que dans le pese-liqueur dont le poids est précisément celui du pouce cube de l'esprit-de-vin, chacun de mes dégrés équivaut à un grain pesant, puisque la différence du poids du pouce cube de l'esprit-de-vin est précisément de soixante-six grains au moins; mais pour le pese-liqueur qui ne pese qu'un tiers du poids du pouce cube de l'esprit-de-vin, chacun de mes soixante-six dégrés ne représente qu'un tiers de grain; tandis que dans celui qui est plus volumineux, & qui pese un tiers plus que le pouce cube de l'esprit-de-vin, chacun de mes dégrés représente quatre tiers de grain.

Il n'en est pas de même de l'échelle destinée à indiquer les parties de pouce cube déplacées tant par l'eau que par l'esprit-de-vin le mieux rectifié; les volumes étant différens, la portion déplacée par l'eau sera le poids total du pese-liqueur dans une raison différente des $\frac{10}{11}$, rai-

son qu'il faudra découvrir pour chacun par les moyens dont on se sert pour reconnoître le poids d'un liquide déplacé par un volume quelconque.

Il est donc essentiel de s'assurer de la pesanteur totale du pese-liqueur qu'on veut composer, de voir quelle partie du pouce cube de l'eau cette pesanteur représente, s'assurer ensuite du poids d'eau que déplace réellement le pese-liqueur en question, & établir la seconde échelle, en divisant en parties égales la différence de poids entre la partie du pouce cube d'esprit-de-vin représentée par le poids de l'aréometre, & la portion de ce même pouce cube déplacée réellement par l'eau.

Pour rendre plus sensible l'usage de ce pese-liqueur dans le commerce, il ne faut que faire un observation. Tous les pese-liqueurs gradués jusqu'à ce jour le sont ou arbitrairement, comme est entr'autres celui de Xaintonge, ou le sont sur des principes qui ne représentent pas la chose. Telle est entr'autres celui qu'on voit placé je ne ne sçais pourquoi, dans un gros billot dont j'ai déjà parlé. L'Auteur de ce pese-liqueur suppose qu'une quantité donnée de sel marin, étant fondue dans une quantité donnée d'eau, il en doit résulter un liquide d'une pesanteur

constante. Cet Auteur, qu'on dit Chymiste, ignoreroit il donc que le sel marin, ainsi que tous les autres sels préparés par la voie de la cristallisation sont sujets à conserver une quantité variée de leur eau de crystallisation, qui, sans rien changer à leur configuration, change beaucoup leur pesanteur réelle, & la somme de sel proprement dit contenue dans un poids donné ? J'ai vu tel sel marin, pour ne pas nous écarter de l'espece dont se sert notre Ecrivain; j'ai vu, dis-je, tel sel marin décrépité dans un creuset fermé jusqu'à ce qu'il ne se fît pas entendre de bruit, qui avoit perdu cinq onces & demie d'humidité; tandis que tel autre décrépité avec le même soin, ne perdoit pas tout-à-fait trois onces : l'un & l'autre avoient été préparés par la solution, & débarrassés de la base terreuse par la lessive de soude, puis mis à crystalliser; mais l'un étoit en crystaux demi-transparens, tandis que l'autre étoit en crystaux mats & blancs, & ce dernier étoit celui qui avoit le moins perdu à la décrépitation.

M. de Lantenay divise son pese-liqueur en quatre cent parties, & fait ensorte que sa graduation soit faite de maniere que chacun de ses dégrés représente un 400^e^l. du total. Mais qu'est-ce que ces parties, & que nous appren-

dront-elles, ſinon que l'eſprit-de-vin eſt plus léger que l'eau-de-vie, & celle-ci plus que l'eau; mais ſans donner rien de poſitif ſur les dégrés réels de légereté ou de peſanteur de ces liqueurs? Dans celui que je propoſe, au contraire, on peut compter ſur le poids certain d'un volume comparable, puiſque le tout eſt établi ſur la conſidération du pouce cube & de ſes diviſions.

On a eſſayé de renouveller pour les eaux-de-vie le peſe-liqueur de Farenheit, celui qu'on oblige à plonger toujours à la même hauteur, en le ſurchargeant de poids ſuffiſans. Quelques expériences dont le détail ſeroit peut-être de trop, m'ont montré qu'on ne faiſoit pas aſſez d'attention, je ne dis pas à la réſiſtance du fluide comme maſſe, mais à l'obſtacle que le fluide apporte au mouvement libre du peſe-liqueur comme tenace; c'eſt ſur-tout en comparant entr'elles des eaux-de-vie de même nature, mais d'âges différens, qu'on s'apperçoit de cette tenacité.

Et qu'on ne diſe pas que l'inconvénient dont je parle eſt le réſultat ou de la diſſipation lente des eſprits, ou de la diſſolution pareillement lente des ſubſtances réſineuſes contenues dans le bois. Je vais parler de deux eaux-de-vie de

Coignac, dont l'une étoit gardée depuis plus de quinze ans dans un flacon exactement bouché, & qui s'est trouvée au bout de ce tems également pleine; & d'une autre eau-de-vie pareillement de Coignac, qui n'avoit que deux années. Tous les pese-liqueurs plongeoient à des hauteurs égales, & donnoient par conséquent le même dégré dans l'une comme dans l'autre; il n'y eut qu'à l'essai du pese-liqueur de Farenheit, que je fus étonné d'observer qu'il me fallût, pour le faire enfoncer dans la vieille eau-de-vie, près de six grains de plus que je n'en avois employé pour la nouvelle.

Puisque je tiens cet objet, je ne le quitterai pas sans ajouter qu'ayant fait de l'eau-de-vie artificielle, en mêlant ensemble cinq parties de bonne eau-de-vie de Coignac connue sous le nom de $\frac{5}{9}$, & quatre parties d'eau filtrée, j'eus une liqueur qui, éprouvée à tous les pese-liqueurs, étoient d'une force pareille aux deux dont je viens de parler. Le pese-liqueur de Farenheit exigea cependant, pour y plonger à sa hauteur déterminée, cinq grains de moins qu'il ne m'en avoit fallu pour le plonger dans l'eau-de-vie naturelle de deux ans. Voici donc trois liqueurs qui toutes trois paroissent être de force égale, si l'on s'en rapporte aux pese-liqueurs

ordinaires, qui cependant ſont d'une ténacité variée, puiſque l'une exige cinq grains de plus, & l'autre cinq grains de moins, pour recevoir le même inſtrument à la même hauteur.

C'eſt ici le moment de voir ſi ces trois liqueurs ſont chymiquement égales; & la deſcription que je vais donner de la marche dont je me ſuis ſervi dans cette expérience, ſervira pour toutes les circonſtances ſuivantes où il s'agiroit de la même comparaiſon. J'ai mis une pinte de chacune de mes eaux-de-vie, ſçavoir, une de celle qui n'avoit que deux ans, & une de celle que j'avois faite ſur le champ par le melange d'eau-de-vie $\frac{5}{9}$ & d'eau; j'ai diſtillé de chacune d'elles les cinq neuviemes en poids, afin d'obtenir plus ſûrement toute la portion inflammable; & ayant ſéparé en deux chacun de ces produits, je les ai eſſayé de la maniere ſuivante. L'un des deux produits a été rediſtillé au bain-marie, pour en obtenir le cinquieme, c'eſt-à-dire, l'eſprit-de-vin le plus rectifié; j'ai mis l'autre dans une phiole très-longue & étroite; j'ai marqué ſa hauteur avec une bande de papier; j'ai verſé deſſus de l'alkali du tartre bien ſec, juſqu'à ce qu'il refusât de s'y réſoudre; & tels furent les réſultats. Les deux premieres eaux-de-vie me donnerent un eſprit-de-vin qui ne différoit qu'en

ce que celui de la vieille eau-de-vie portoit un parfum beaucoup plus agréable que l'autre; l'eau-de-vie factice fournit un esprit-de-vin beaucoup moins montant, & moins suave. Voilà pour les qualités; la différence fut bien plus grande, relativement à la quantité. Par l'expérience de l'alkali fixe, comme le sçavent tous les Chymistes, ce sel se résout en huile de tartre avec la quantité de phlegme qui se trouve dans l'esprit. Je trouvai les quatre cinquiemes au moins du produit des deux eaux-de-vie naturelles surnageant l'huile de tartre en question; tandis que le produit de l'eau-de-vie factice fournit à peine la moitié en pareil esprit; cette expérience appuie ce que j'ai promis plus haut de montrer qu'il n'y avoit aucune comparaison à établir entre les eaux-de-vie factices & les eaux-de-vie naturelles, parce qu'il n'y en a aucune entre les phlegmes qui les accompagnent.

Je crois inutile d'avertir ici que les Commerçans sont dans l'usage de tirer des esprits ou eaux-de-vie assez fortes pour avoir besoin d'être mêlées ensuite avec de l'eau, si on veut les mettre au titre de l'eau-de-vie simple: ils donnent à ces eaux-de-vie fortes les noms de 4-7, 5-9, 6-11, &c. ce qui veut dire qu'à quatre pintes de leur eau-de-vie il faut ajouter trois

pintes d'eau pour avoir ſept pintes d'eau-de-vie ſimple, &c.

Pour revenir à mon peſe-liqueur, on voit qu'étant fondé ſur la peſanteur fixe & conſtante de deux fluides qui ne varient jamais, peſanteur priſe ſur des volumes déterminés, tel que le pouce cube: il s'enſuit que, quelle que ſoit la maniere d'être du phlegme dans les liqueurs moins ſpiritueuſes que l'eſprit-de-vin qui ſert de jauge; quelle que ſoit d'autre part la maniere graduée d'exiſter des ſubſtances qu'on appelle ſpiritueuſes, dès l'inſtant où on eſt convenu dans le commerce de regarder comme plus ſpiritueuſes celles qui approchent le plus en légéreté de l'eſprit-de-vin, on en aura le dégré déterminé de légéreté, & par conſéquent de ſpirituoſité d'une maniere conſtante & fixe, puiſqu'on ſçaura non-ſeulement quelle eſt la peſanteur du pouce cube de l'eau-de-vie qu'on examine, mais encore de combien le pouce cube de cette liqueur eſt plus léger que celui de l'eau, & plus lourd que celui de l'eſprit-de-vin. Quant à ſa facilité, elle eſt, je crois, démontrée, puiſqu'elle n'exige pas plus d'appareil que les autres méthodes auxquelles je n'ai jamais entendu faire, par aucun Phyſicien ni Commerçant, le reproche d'être embarraſſantes ou difficiles. Pour

m'assurer qu'en effet plus les liqueurs sont légeres, plus elles ont de ressemblance avec l'esprit-de-vin; j'ai seulement pris quatre liquides, sçavoir, de l'eau-de-vie simple, de l'eau-de-vie 4-7, de l'eau-de-vie 6-11, & de l'esprit-de-vin commun; je les ai distillé toutes avec les attentions ci-dessus, & j'ai vu constamment qu'à toutes les épreuves dont j'ai parlé, plus ces liqueurs sont légeres, plus elles donnent d'esprit semblable à l'esprit-de-vin qui sert de jauge.

En jettant un coup d'œil sur la table qui indique le poids des pouces cubes des liquides inflammables que j'ai examinés, & comparant leur différence sur celle qui se trouve marquée dans la table où les pese-liqueurs eux-mêmes sont en comparaison; on verra que ces différences marchent d'un pas égal dans l'une & l'autre table, au pese-liqueur marqué I. F. D.

Je crois avoir remarqué d'autre part que de quelque pays que fussent les eaux-de-vie, quelque vétusté qu'elles eussent, dès l'instant où elles avoient une légéreté égale à l'épreuve de mon pese-liqueur, elles me fournissent une quantité égale de liqueur spiritueuse comparable a l'esprit-de-vin de jauge toujours reconnu, soit par l'attention d'en retirer le premier cinquieme pour le juger ensuite, soit par la quantité d'al-

kali fixe qu'elles absorbent, & que les différences entre ces liqueurs spiritueuses, soit pour l'odeur, soit pour la saveur, après leur distillation, n'alterent en rien la quantité réelle des produits spiritueux.

Je ne dois pas quitter cet objet sans prévenir deux objections qui se présentent naturellement; la premiere est fondée sur la différence sensible que doit apporter le chaud extrême, ou le froid extrême dans la hauteur où plongera le pese-liqueur gradué suivant ma méthode. Quoique j'aie dit dans le cours de ce Mémoire qu'entre le cinquieme dégré au-dessus de la glace, & le cinquieme au-dessus de la température moyenne marqué sur les thermometres de Réaumur, les différences des pesanteurs des pouces cubes pesés dans mon flacon, & avec l'appareil que j'ai décrit en rendant compte de mes opérations préliminaires à la construction de mon pese-liqueur; que ces différences en pesanteur se trouvoient être de trop peu de valeur pour mériter que le Commerçant en tînt compte. Je ne dois pas dissimuler que lorsqu'on plonge mon pese-liqueur, ou quelque pese-liqueur que ce soit, dans un fluide dont la température soit amenée à zéro & au-dessous, pour le froid, & à vingt dégrés & au-dessus de zéro pour le chaud,

ces instrumens ne plongent à des hauteurs sensiblement différentes; il est donc essentiel de faire mention de ces hauteurs. L'observation avoit déjà été faite par les Officiers Municipaux des Villes du pays d'Aunis & de la Saintonge. Pour éviter les contestations qui naissoient entre les Brûleurs & les Négocians, & entre ceux-ci & leurs Correspondans; ils ont fait construire une jauge ou pese-liqueur en argent, dont chaque dégré est séparé en deux parties égales par un point. Le point est le terme moyen; mais que le pese-liqueur plonge jusqu'à la ligne transversale supérieure à ce point, ou n'atteigne qu'à la ligne transversale qui lui est inférieure, selon que l'épreuve se fait en été ou en hyver, ils jugent que l'eau-de-vie est d'une force semblable; & je tiens d'un fort Négociant en eau-de-vie de ce pays, que dans les douze mois de l'année il arrive trois fois contre une que le pese-liqueur plonge depuis le point jusqu'à la ligne inférieure, c'est-à-dire, qu'il fait plus souvent une chaleur au-dessus qu'au-dessous de la moyenne. Je me suis assuré des variations que pouvoit sentir mon pese-liqueur dans pareille circonstance; je l'ai plongé dans de l'eau dans laquelle le thermometre étoit à zéro, & il s'est enfoncé en moins d'une quantité égale à une des

graduations de mon échelle. J'ai fait chauffer la même eau, de maniere que le thermometre indiquât vingt-dégrés ; alors mon pese-liqueur a plongé à un dégré au dessus de son zéro. J'ai répété l'expérience sur l'esprit-de-vin qui me sert de jauge ; le thermometre étant à zéro, n'a plongé qu'un peu au-dessous de soixante-cinq, je n'ai pu faire chauffer mon esprit-de-vin jusqu'au dégré vingt du thermometre, sans qu'il s'en exhalât des vapeurs sensibles. Dans cet état, le pese-liqueur dépassoit soixante-six, & se précipitoit. J'ai enlevé un peu du leste, jusqu'à ce qu'il se trouvât plonger à soixante-six ; & la portion du leste enlevée se trouva être précisément d'un grain. Comme ce dernier cas est singuliérement rare, comme il est bien plus ordinaire de trouver les liqueurs à un dégré de température très-inférieure ; comme enfin le pese-liqueur est destiné à jauger le plus communément des eaux de-vie ; on peut voir pourquoi je n'ai pas rendu compte de ces légers accidens dans ma graduation ; & en supposant que le Physicien y voulût faire attention, il doit lui suffire de sçavoir une fois pour toutes que dans la plus forte chaleur possible de l'atmosphere, le pese-liqueur ne variera que d'une ligne, ou de l'équivalent d'un grain, & que ce n'est pas

contradiction de ma part qu'avoir avancé précédemment que cette variation étoit le plus souvent la moins considérable, & ne valoit pas d'être comptée par le Commerçant.

Une seconde observation consiste à dire que mon pese-liqueur étant d'un poids égal à celui d'un pouce cube d'eau distillée; j'aurois encore dû établir ma seconde échelle, celle qui indique les portions du pouce cube déplacé, non sur la pesanteur du pouce cube de l'eau, comme j'ai fait, mais en tenant compte de la quantité d'esprit-de-vin supérieure à celle du poids de son pouce cube déplacé par le pese-liqueur. J'avoue que peut-être la graduation eût paru d'abord plus réguliere. Mais on observera que mon pese-liqueur déplace a zéro 340 grains d'eau, ce qui est déjà beaucoup plus que le poids du pouce cube de l'esprit-de-vin, qui n'est que de 308 grains, & que dès l'instant où je sçais que mon pese-liqueur est en état de déplacer, sinon un pouce cube d'eau, puisqu'il n'en déplace que les $\frac{10}{11}$, mais un poids de fluide égal au pouce cube, puisque toutes les fois que mon pese-liqueur est à fleur, on est sûr qu'il a déplacé 374 grains. Ayant une fois la différence de poids entre le pouce cube d'eau & celui de mon esprit-de-vin, il m'est bien plus facile, à moi Com-

merçant, de dire, 1°. la liqueur que j'examine est des deux tiers plus lourde que l'esprit-de-vin comparé à l'eau; 2°. j'ai déplacé l'équivalent d'un pouce cube d'eau, moins $\frac{12}{54}$, ou la douzieme partie d'un onzieme. Par conséquent, j'ai déplacé 362 grains de la liqueur inflammable que j'éprouve. Le pouce cube de cette même liqueur doit être, d'autre part, de deux tiers de 66 plus lourde que l'esprit-de-vin, ou bien la différence du pouce cube de la liqueur que j'éprouve est à l'eau de 42 dégrés, au lieu de 66 qu'elle seroit si c'étoit de l'esprit-de-vin pur; par conséquent le pouce cube de cette même liqueur est de 332 grains. A l'aide d'une très-légere opération d'arithmétique, le Physicien peut réduire à des termes certains & le volume & la pesanteur; car au desir de la question, il faut déterminer de la maniere la plus sûre les dégrés de spirituosité, il semble que ce ne soit qu'à cette premiere condition qu'on exige que ce moyen soit facile & applicable au commerce. Or le Commerçant peut s'en tenir à la simple inspection des échelles; il lui suffira de sçavoir qu'en cas de besoin, il y trouvera la précision physique qu'il pourra desirer.

Mais supposons qu'on trouvât quelque incon-

vénient dans la construction de mon pese-liqueur, pour laquelle je donnerai à la fin de ce Mémoire une instruction brieve & dénuée de tout raisonnement. Voici, je pense, un second moyen de satisfaire à la question proposée; je laisse subsister tous les pese-liqueurs possibles; je laisse par conséquent au fabriquant, à l'acheteur, au fermier la liberté de se servir de tel pese-liqueur qu'il voudra, de rejetter même celui que je propose, pourvu que ce soit un pese-liqueur connu; il faut faire ensorte que ces différens genres de citoyens s'entendent & se puissent juger mutuellement. Pour cet effet, je me suis procuré tous les pese-liqueurs connus, entre autres celui de M. Baumé, celui de M. de Lantenay, le pese-liqueur d'un M. Bossat, adopté par les Officiers Municipaux de la Ville de Paris, celui de M. Cartier, que les Fermiers Généraux viennent de faire adopter par le Parlement de Paris, & quelques autres. Je me suis d'autre part procuré, 1°. mon esprit-de-vin du jauge, l'esprit-de-vin de melasse, & celui qu'on appelle esprit-de-vin commun; 2°. des eaux-de-vie 6-11, 4-7, &c. 3°. des eaux-de-vie simples, tant naturelles qu'artificielles.

On pourroit y joindre, comme je l'ai fait, les

vins blancs ou rouges des différentes contrées, même toutes les liqueurs plus légeres que l'eau; mais j'ai dû me borner ici aux ſeuls liqueurs inflammables proprement dites.

Il n'appartient qu'à une Compagnie riche, comme celle des Fermiers Généraux, ou aux Etats puiſſans d'une Province, qui voudroient étendre davantage les objets de comparaiſon de ſe procurer toutes les eſpeces d'échantillons poſſibles dans les genres que je viens d'indiquer, il me ſuffira d'avoir montré la voie. On ne pourra qu'augmenter ma table, il n'y aura rien à y corriger. Muni de ces peſe-liqueurs, & de toutes les liqueurs inflammables que j'aie pu me procurer; j'ai plongé ſucceſſivement chacun de ces mêmes peſe-liqueurs dans chacun de ces liquides, & j'ai tenu regiſtre des hauteurs où chacun d'eux plongeoient.

De toutes ces opérations faites avec le ſoin de réduire les liqueurs à un dégré de température égale, & dont je m'aſſurois en y plongeant un thermometre leſté, j'ai conſtruit une table dont l'inſpection ſuffira pour en faire ſentir la ſûreté, la faculté & la commodité. Je ſuppoſe en effet que dans le même lieu, & pour la même liqueur, le fabriquant, l'acheteur & le fermier vouluſſent ſe ſervir, le premier, du peſe-liqueur de Sain-

tonge ; le second, du pese-liqueur de M. Baumé ; le troisieme, du pese-liqueur de M. Cartier : chacun d'eux ayant la table que je propose, verra que leur eau-de-vie, quelle qu'elle soit, est d'une force déterminée, puisqu'elle est de l'espece qui plonge précisément à tel dégré de leurs pese-liqueurs. Je suppose même que la Justice du lieu soit obligée d'intervenir, & que cette Justice ait un pese-liqueur particulier, la hauteur se trouvera pareillement être la même où l'eau-de-vie d'une qualité donnée doit plonger ; je dis plus, le plus ignorant des Commis de nos barrieres, qui n'auroit aucune teinture ni de physique, ni de commerce, & qui aura seulement sous les yeux, d'une part, son tarif pour la perception des droits imposés sur les eaux-de-vie ; & de l'autre, le tableau dont je parle, pourra juger avec certitude du dégré de force de l'eau-de-vie qu'on lui présente, & par conséquent du droit qui lui est dû, même en laissant au possesseur la liberté de se servir de tel pese-liqueur qu'il voudra, pourvu toutefois qu'il le nomme, parce que le dégré d'immersion de ce pese-liqueur pris, il regarde sur la table, & voit quelle est l'espece d'eau-de-vie dans laquelle doit plonger jusqu'au dégré observé le pese-liqueur dont on vient de se servir. Je sçais encore un coup combien la table que j'ai mis

sous les yeux du public dans l'Art du Distillateur d'eaux-fortes, est susceptible d'augmention, soit pour la quantité des liqueurs à jauger, soit pour le nombre des pese-liqueurs qui pourroient être d'usage. Mais cette augmentation que je desire, & qu'un seul particulier ne peut lui procurer, n'empêche pas que, telle qu'elle est, elle ne démontre combien son usage est simple & facile pour le commerce.

Me proposant de répondre à une question proposée par les Etats de Languedoc, j'ai cru devoir discuter, comme Physicien & comme Chymiste, ce que l'on devoit entendre par la spirituosité des liqueurs inflammables. Cette discussion dans laquelle je crois avoir démontré que la spirituosité est moins l'aggrégation de certaines substances particulieres, que la maniere d'être très-nuancée de toutes les parties constituantes des liqueurs fermentées, à les considérer depuis leur formation jusqu'aux distillations, le plus souvent réitérées; cette discussion, dis-je, a mis dans son véritable état la question proposée, puisque j'y ai démontré que plus les liqueurs étoient atténuées, plus elles tenoient de parties ou spiritueuses, ou voisines de cet état; & que d'autre part j'ai écarté toute espece d'expériences qu'on pourroit tenter par les melanges artificiels d'eau & d'esprit-

de-vin, en faisant voir jusqu'à quel point ces melanges s'éloignent de l'état naturel des choses. Le premier objet discuté, il s'ensuit que les dégrés de spirituosité ne peuvent point être déterminés par l'examen isolé des liqueurs inflammables elles-mêmes, & qu'il faut par conséquent avoir recours ou à de nouveaux instrumens, ou à des instrumens perfectionnés, quoique anciens, ou enfin à une nouvelle maniere de se servir de ces instrumens. Je suis convenu de bonne foi du peu de succès qu'avoient eu mes essais pour parvenir à la construction d'un nouvel instrument; je me suis donc déterminé à perfectionner le pese-liqueur ordinaire, & cette perfection consiste à lui donner un poids égal à celui du pouce cube de la liqueur la plus lourde, c'est l'eau, dans laquelle on a dessein de le plonger; car entre les liquides quelconques, on peut établir ces deux grandes classes, l'eau étant le terme moyen: 1°. tout liquide plus léger que l'eau; 2°. tout liquide plus lourd qu'elle, & à cette occasion je dois avertir que j'ai un pese-liqueur établi sur les mêmes principes, dont zéro; c'est-à-dire le point où il plonge dans l'eau, est vers le milieu de la tige, ce qui me donne la facilité de jauger avec lui tant les liquides plus légers, que ceux plus lourds que cette eau;

mais sa longueur le rend embarrassant pour le commerçant auquel il seroit d'ailleurs inutile, au moins pour moitié de ses dégrés; ce qui m'a nécessité à chercher les moyens d'obtenir la liqueur la plus uniformément légere possible qu'on débite dans le commerce, & d'en déterminer le poids, ainsi que celle de plusieurs autres fluides, d'une maniere certaine & constante. J'ai pris ensuite pour extrêmes l'eau distillée & l'esprit-de-vin le mieux rectifié, & j'ai construit mon échelle, en divisant l'espace de la tige de mon pese-liqueur, libre entre les points où il plonge dans chacune de ces liqueurs, en autant de dégrés que ces deux extrêmes ont de grains de différence dans leur pouce cube, ce qui donne la certitude qu'on a la pesanteur réelle du pouce cube, & non pas les différences vagues entre les liqueurs que l'on essaie à l'aide de ce pese-liqueur. Une seconde échelle rend l'estimation du pouce cube plus commode, en ce qu'elle contient les différens grains qui manquent à l'eau déplacée, pour équivaloir à un pouce cube, ce qui rend cet instrument sûr, puisqu'il donne des quantités connues; facile, puisque les différences de volume déplacé & de légéreté peuvent être observées chacune séparement; & commode, puisqu'il n'exige pas plus d'appareil que les pese-liqueurs

usités dans le commerce. J'ai même indiqué le moyen de graduer de la même maniere tout autre pese-liqueur, de quelque volume qu'il soit; ce qui donne la possibilité tant desirée de rendre tous les pese-liqueurs comparables.

Pour satisfaire de plus en plus à la question proposée, je donne l'essai d'une table de comparaison, dont le principal avantage est de n'astraindre personne à se servir d'un pese-liqueur plutôt que d'un autre, à mettre cependant tout ceux qui s'en servent non-seulement dans le cas de juger par eux-mêmes de la bonté de leur eau-de-vie, mais encore à portée de vérifier si les dégrés de spirituosité d'une eau-de-vie annoncés sur la graduation de tout autre pese-liqueur sont véritables, ce qu'il peut faire sans même avoir besoin d'acquérir le pese-liqueur de son Correspondant.

Tels sont les moyens, les expériences & les instrumens que j'ai cru propres à résoudre la question proposée. Si je n'ai pas le mérite de l'invention, j'espere qu'au moins on me sçaura gré des efforts que j'ai fait pour rendre moins défectueux les instrumens connus jusqu'à ce jour.

Inſtruction abrégée aux Fabriquans d'inſtrumens de Phyſique en verre, pour conſtruire & graduer le peſe-liqueur décrit dans ce Mémoire.

Il faut avoir à-peu-près une pinte d'eau diſtillée, & une autre pinte d'eſprit-de-vin rectifié, comme je l'ai preſcrit, c'eſt-à-dire, qu'il ſoit pris dans la premiere venue de l'eſprit-de-vin qu'on rectifie. L'Ouvrier prendra une tige de verre d'à-peu-près neuf pouces de long, & d'à-peu-près une demi-ligne de diametre; il en fera un peſe-liqueur ordinaire, en y ſoufflant une boule d'un pouce à un pouce un quart de diametre; au bas de cette boule il y ajuſtera une petite branche d'environ un pouce de long, au bas de laquelle ſera la boule ſervante de leſte; il ſe procurera d'autre part une bande de papier fin de la longueur de la tige, & qui puiſſe y être introduite. On préfere une vieille échelle, quelle qu'elle ſoit, parce qu'on remarque aiſément ſur cette échelle les points de repos, pour les placer enſuite avec la nouvelle forme ſur l'échelle qu'on va conſtruire; ce qui évite les fils mobiles, cires, & autres moyens moins sûrs & moins commodes.

Il mettra le tout dans une balance extrêmement juste pour en prendre le poids exact, puis il pesera séparément ce qu'il faudra de mercure pour faire avec le poids du pese-liqueur vuide 374 grains. Si par hasard la boule du leste se trouvoit trop petite pour contenir la totalité du mercure, il versera le reste par le tube supérieur, afin que ce reste se trouve contenu dans la petite branche au-dessous de la *boule* ou *corps* du pese-liqueur. Les choses étant en cet état, il plongera son pese-liqueur dans l'eau distillée, & remarquera en quel endroit il s'arrête; puis, après l'avoir essuyé, & pris enfin toutes les précautions ordinaires, il le plongera dans l'esprit-de-vin de jauge, en remarquant pareillement l'endroit où il s'arrête, il prendra sur son papier fin, à l'aide du compas, précisément l'espace contenu entre ces deux platons, qu'il divisera en 66 parties égales, en mettant zéro au lieu où s'arrête l'esprit-de-vin. Si on exige la deuxieme échelle, il faudra, pour le faire, qu'ayant plongé son pese-liqueur dans l'eau, il s'assure de la quantité d'eau qui est déplacée; c'est pour ce pese-liqueur du poids de 374 grains, 340 grains; il verra ensuite combien il s'en manque que cette quantité ne fasse 374 grains, & il divisera son

même eſpace tracé ſur la gauche de ſon échelle en autant de dégrés qu'il aura remarqué qu'il lui manque de grains, avec cette différence que zéro ſera au haut de l'échelle, & 34, par exemple, au bas; il placera ſon papier gradué dans la tige, en l'enfonçant juſqu'à ce que le zéro d'en bas ſoit vis-à-vis l'endroit où s'arrête le peſe-liqueur dans l'eau; alors il fermera ſa tige, en obſervant de la terminer en pointe, & non pas en bouton.

FIN.

TABLE

DES DISSERTATIONS

Contenues dans ce Volume.

Fin de la Table.

ERRATA.

On prie le Lecteur d'y recourir, c'est un préalable nécessaire.

PAge 24, *ligne* 15, de froid, *lisez* de fait. *P.* 40, *l.* *dernière*, corps, dissout, *l.* corps dissout, *P.* 45, *l.* 5, *effacez* des vapeurs. *P.* 45, *l.* 1, que ce sont, *l.* que se sont. *P.* 49, *l.* 23 & 24, mais &c. Je passe, *l.* . Mais, &c.; je passe.

P. 57, *l.* 1. 2. 3. 4 & 5. *construisez la phrase ainsi :* La liqueur restante en forme d'eau-mere, après la crystallisation du tartre émétique, qui toutes deux fournissent du tartre vitriolé, si on y ajoute de l'acide vitriolique; il ne fait, &c. *Ibid. l.* 16, pintes, *l.* parties. *P.* 61, *l.* 24, coriace, *l.* coriacée. *P.* 89, *l.* 1, *effacez le mot* troisieme. *P.* 96, *l.* 10, le nimium, *l.* le minium. *P.* 121, *l.* 20, permet, *l.* permettent. *P.* 123, *l.* 24, incomparable, *l.* incompatible. *P.* 125, *l.* 25, dans ce Recueil, *l.* dans le Recueil des Sçavans Etrangers. *P.* 138, *l.* 10, donna, *l.* donne. *P.* 145, *l.* 19, fondus avec, *l.* fondus, avec. *P.* 153, *l.* 14, de deux différences, *l.* de deux, différence. *P.* 154, *l.* 4, précisions: dans le fait; *l.* précisions dans le fait: *P.* 188, *l.* 20, les vérités, *l.* les variétés. *P.* 189, *l.* 8 & 9, le seul, *l.* la seule. *P.* 206, *l.* 8. dans ce volume, *l.* dans un volume suivant. *P.* 213, *l.* 3, & près; qu'adhérente, *l.* & presqu'adhérente. *P.* 246, *l.* 12 sale, *l.* salé. *P.* 255, *l.* 12, dans ce volume, *l.* dans un volume suivant. *P.* 261, *l.* 13, de la nature, principe, *l.* de la nature principe. *P.* 284, *l.* 21, M. Mahrerf, *l.* M. Mahrert. *P.* 289, *l.* 19, *mettez* une, *au lieu* du. *P.* 337, *l.* 8, *d'une étoffe, tissue*, l. *d'une étoffe tissue.* *P.* 343, *l.* 19 & 20, très-parsemée, *l.* très-peu parsemée. *P.* 347, *l.* 23, . J'ai continué, *l.* j'ai coutume. *P.* 348, *l.* 16, d'eau forte, *l.* d'eau froide. *P.* 550, *l.* 22, Egypre, *l.* Egypte. *P.* 351, *l.* 4, ajoutée, *l.* égoutée.

P. 352, *l.* 1 & 2. ne tienne plus l'eſpece, *l.* ne tienne plus à l'eſpece. *P.* 353, *l.* 15, l'aau, *l.* l'eau. P. 367, l. 27, des Sedlitz, *l.* de Sedlitz. P. 380, *l.* 9, vérité, *l.* variété. P. 392, *l.* 7, auxquels, *l.* auquel. P. 396, *l.* 16, ceux, *l.* celles. *Ibid.* l. 10, le lytarge ou minium, *l.* la lytarge ou le minium. P. 416 *l.* 8 *du texte*, pourroit faire, *l.* pourroit le faire. P. 422, *l.* 17, lavée, *l.* ſéchée. P. 423, *l.* 1 & 5, quarante, *l.* quatre. P. 425, *l.* 3, *après converſible*, *ajoutez* en air. *Ibid.* *l.* 6, converti, *l.* convertie. P. 428, *l.* 20, M. Pringler, *l.* M. Pringle. P. 438, *l.* 15, pas deux, que, *l.* pas deux ans, P. 440, *l.* 23, le leur.... à leur, *l.* le ſien.... à ſa. P. 445, *l.* 5, . Tous ces, *l.* : tous ces. P. 447, *l.* 2, matériel, *l.* naturel. P. 448, *l.* 22, ce qui, *l.* ce que.

TABLE DE M^R. GEOFFROY en 1718.

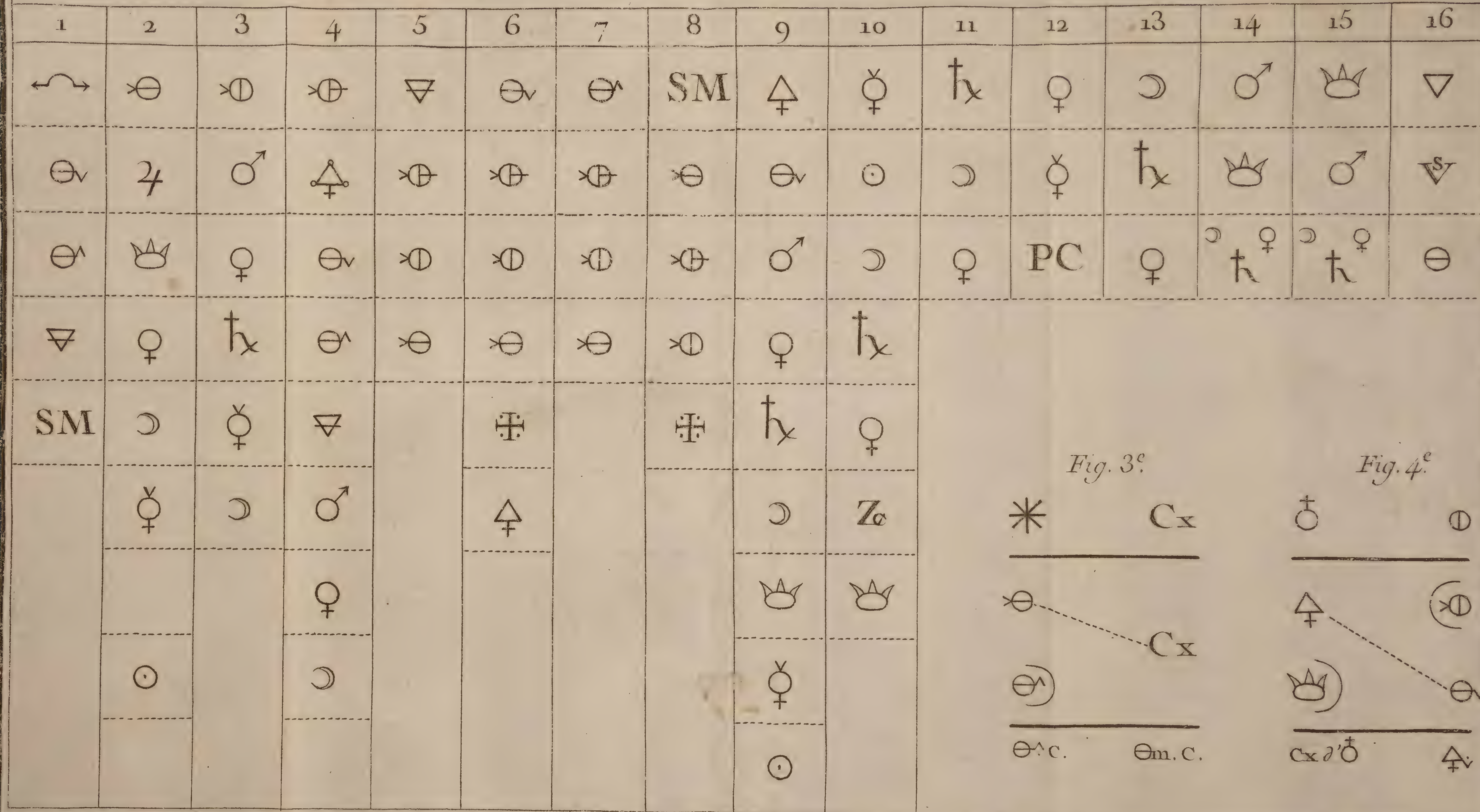


TABLE DE Mr. GROSSE en 1730.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
↶⌒↷	≻⊖	≻⦶	≻⊕	VR	∀	⊖v	⊖^	🜍	☿	SM	♄	☽	♀	♂	♕	▽	▭	▽
⊖v	⊖v	🜍°	🜍°	Zc	≻⊕	≻⊕	≻⊕	⊖v	☉	≻⊖	♀	♄	☿	♕	♂	⊖	▽	▽S
Ψ	Ψ	⊖v	⊖v	B	≻⦶	≻⦶	≻⦶	o—o	☽	⌒	☽	♀	PC	☽♄○	☽♄○	▽S	▽S	∘°∘
⊖^	⊖^	Ψ	Ψ	♂	≻⊖	≻⊖	≻⊖	Zc	Zc	♄								
∀	∀	⊖^	⊖^	♀	-🜍	-🜍	-🜍	B	B	≻⊖								
SM	Zc	∀	∀	♃	✛	✛	✛	♂	♀	✛								
	B	Zc	Zc	☉		🜍	🜍	♀	♕	☿								
	♂	B	B	♕				♃		≻⊖								
	♃	o—o	♂					♄		≻⦶								
	♕	♂	♀					☽		☽								
	♀	♀	☽					♕		≻⊖								
	♄	♄	☿					☿		≻⊕								
	☽	♃																
	o—o	☿	☉					☉										
	☿	☽																
	☉																	

Table de Mr. Gellert, en 1750.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
∇o	∇o	▽°	▽+	▽+	⊖v	⊖ʌ	✢	>⊖	>⦶	>⊕	VR	⦶	🜍	🜍v	K	o—o	♔	♁o—o	℞	Zc	♄	♃	♂	♀	☽	☿	>○
♁Cx	▽°	▽+	♁Cx	♁Cx	o—o	☉	℞	o—o	♃	o—o	☉	℞	K	K	o—o	♔	☉	☽	☉	♄	♀	☉	♀	☽	☉	♔	Cx ☿
♄Cx	▽+	▽°	♄Cx	♄Cx	K	☽	♄	☿	o—o	♔	♔	K	o—o	Zc	☽	☉	℞	♂	☽	♃	♃	☽	☽	☉		♀	Cx Zc
⌓	▽°	♁Cx	⌓	⌓	♔	☿	♀	♔	☽	℞	♄	♔	☿	℞	♄	☽	☽	♄	♄	☉	☉	♀	☉			♄	Cx ℞
⊖v	♁Cx	♄Cx	⊖v	⊖v	♃	℞	♂	℞	♔	☿	☿	♃	♔	♔	℞	♄	♄	♃	♃	☽	☽	♂				♃	Cx ♂
🜍v	♄Cx	⌓	🜍v	🜍v	♄	♀	Zc	♄	☿	♄	℞	♄	℞	♃	♔	♃	♃	♀	♀	♂						Zc	Cx ♀
	⌓	⊖v	✢	✢	♀	♂	🜍	♃	♄	♃	o—o	o—o	☽	♄	Zc	♀	♀	Zc	♂	♀	♂					℞	Cx ☽
	⊖v	🜍v		>⊖	♂	Zc		♀	℞	☽	♃	♀	♄	♀	♃	♂	♂									☽	Cx ☉
	🜍v	>⊕		>⦶	Zc	✢	☉	♂	♀	♀	♀	♂	♃	♂	♂	Zc	Zc	B	Zc							☉	Cx ♔
				>⊕	✢	>⊖	☽	Zc	K	♂	K	Zc	♀	☽	♀												Cx K
	∇o	∇o	∇o		>⊖	>⦶	♃	🜍	♂	Zc	♂	🜍	♂	☉		℞										♂	Cx ♄
			▽+	∇o	>⦶	>⊕	☿		Zc	🜍																K	
					>⊕	🜍		☉	🜍		☽	☉	☉														
					🜍			☽		☉		☽	Zc														
									☉																		
					☉																						
					☽																						

Fig. 1.ere

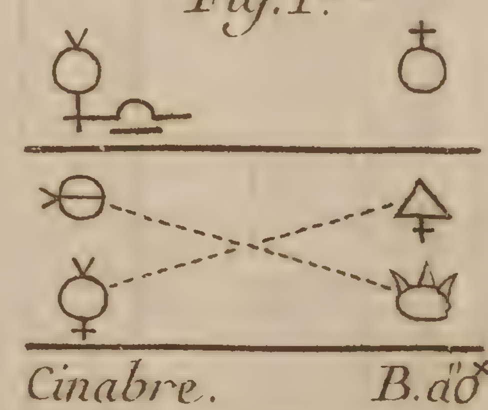


Fig. 2e.

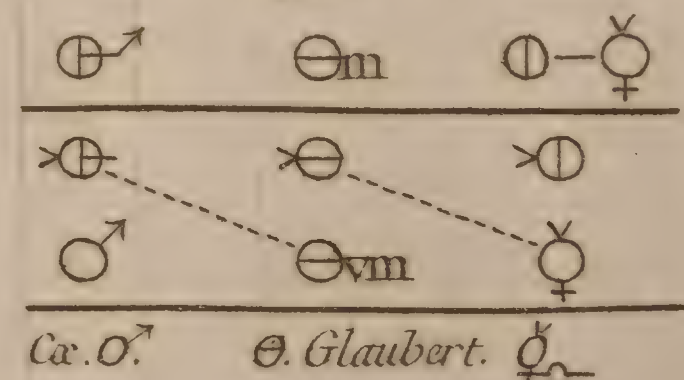


TABLE DE M^{R}. RÜDIGER, en 1756.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
☿	☉	☽	♂	🜍	>⊕	o—o	>○	>⦶	>⊖	VR	⌒	⊖	▽	V^S
☉	☽	☉	♀ ℞	♂ ⊖v	°🜍°	°🜍° ○v	♂	°🜍°	⊖	⊖	⊖v Ψ	>⊕	⊖v	▽
☽	♃ ♕	♄ ☿	☉ ☽	♀	○v	♂	🜃	⊖	🜃	Zc	⊖^	>⦶	V^S	∘∘∘
♄ ♃	♂	♀	♃	♄	○^	♀		Zc	♃	♂	SM	>⊖	⊖M	
Zc	♀	♃	♄	☽	🜃	♃		♂	♀	♃		✢		
♀			☿	♕	Zc	♄		♄	☿ ☽	♀		🜍		
♕				☿	♂	☽		♀		♕		▭		
℞				o—o	♀	☉		☿		☿				
♂					☿	☿		☽		☉				

SUBSTANCES QUI NE SE COMBINENT PAS.

▽	V^S	⊖v *dis*	V^S R	⌒	♂	☽	Zc	☿	☉
∘∘∘	∘∘∘ *Exp*	∘∘∘ *Ess.*	⊖v 🜍	⊕ 🜍 Px	♄ ☿	VR	℞ 🜍	♂ o—o	🜍
								⊖	>⊖ >⦶ >⊕

TABLE DE L'ENCYCLOPÉDIE en 1763.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
↷	⤚⊖	⤚⦶	⤚⊕	∀	⊖~	⊖^	SM ☉	SM ☽	🜍	☿	♄	♀	☽	♂	🜿	V	V^{s}	V^{s}
⊖~	♃	♂	🜏	⤚⊕	⤚⊕	⤚⊕	⤚⊕	⤚⊖	⊖~	☉	☽	☿	♄	🜿	♂	V^{s}	V	V
⊖^	🜿	♀	⊖~	⤚⦶	⤚⦶	⤚⦶	⤚⊖	⤚⊕	♂	☽	♀	PC	♀	♄☽♀	♄☽♀	⊖	⤚◇◇	R
∀	♀	♄	⊖^	⤚⊖	⤚⊖	⤚⊖	⤚⦶	⤚⦶	♀	♄								
SM	☽	☿	∀	🜊	🜊	🜊	🜊	🜊	♄	♀								
	☿	☽	♂	⊤	⊤	⊤			☽	Zc								
			♀	🜍	🜍	🜍			🜿	🜿								
			☽						☿									
	☉								☉									

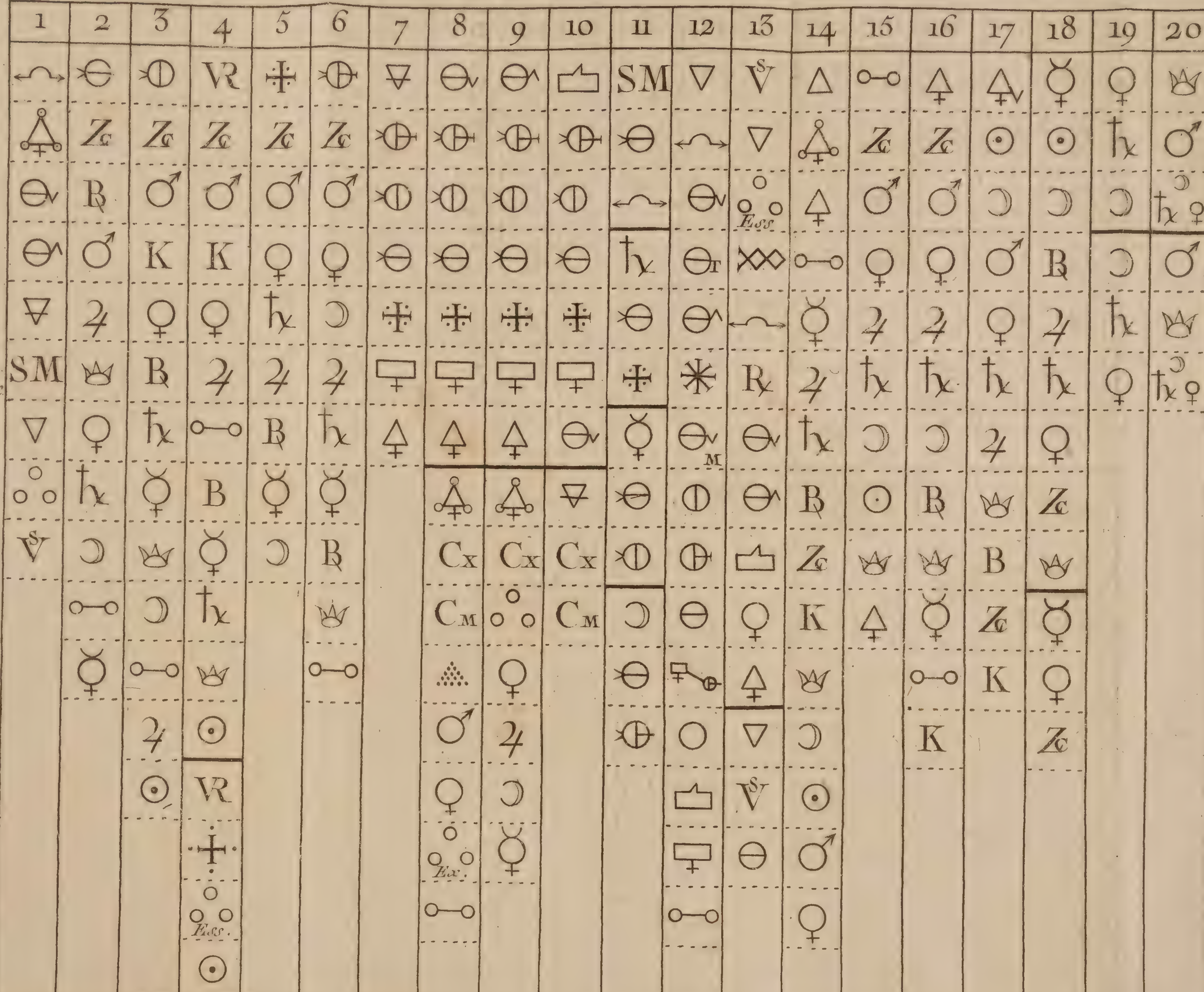
TABLE DE M^{R}. DE LIMBOURG en 1758.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
↶↷	>⊕	>⦶	>⊖	>⊕	🜊	⊖v	⊖^	▽	🜄	Cx	🜏	🜍	🜍v	C	o—o	⌒	▽S	♁	◇	⋈⋈	▽	☿	☉	☽	♀	♃	♄	♂	♕	B	Zc	♁
🜏	♄	♄	♃	♃	♄	>⊕	▽	>⊕	⊖v	↶↷	↶↷	▽S	☉	SH	⊖v	⊖v	↶↷	SH	∘∨∘	▽v	>⊕	>⦶	>⊕	>⦶	>⊖	>⊕	>⊖	>⊕	>⊕	>⦶	>⦶	♂
⊖v	☿	☿	♕	☿	♃	>⦶	>⊕	>⦶	⊖^	⊖v	⊖v ⊖^	Cx	SM	SA	↶↷	Cx	▽	☉	SA	▽S	↶↷	>⊕	🜍v	>⊕	>⦶	>⦶	>⦶	>⦶	>⊖	>⊕	↶↷	♀
Cx	☽	☽	♄	☉		>⊖	>⦶	>⊖	↶↷	⊖^	☉	⊖v	ST	SV	▽	∘°∘	🜍	SM	▽		⊖^	>⊕	☿	>⊖	↶↷	>⊕	S S	>⊖	>⊕	>⊖	⊖^	SM
⊖^		℞	☿			🜊	>⊖	⊖v	♧∘	🜏	☽ ♀	⊖^	▽	▽	SM	↶↷	SH				⊖v	>⊖	♁	>⊕	⊖^	>⊖	∘°∘	>⊕	>⦶	>⊕	☿	
⊽			☽			Cx	🜊	Cx		▽	♀ ♄ ♃ ♂	⊽			♂		⊖^				◇	🜍	♃	Zc	⊖v	🜊	♀	🜊	🜍	🜍	♄	
Zc						🜏	Cx	🜍		SA		♂			♀						Cx	☉	☽	♄	🜍	♄	♃	⊖v	♂	SM	♃	
♂						🜍	🜏					♀			♃						▽S	☽	♂	♀	☽	♕	SM ☉ ☽	🜍	♀		♀	
♀						🜄	🜍					♄			♄						◈	♄	♄	☿	☉	☽ ☉		♕	♃		SM / B	
SM						▽	∘°∘					♕			☽						⊽	♃			Zc	♀		♃	♄			
🜃						▽∘	Zc					☿			☉							♀			♃	♂		♀	☽			
▽						▽	○					SM ☉			🜍							Zc			♄			☽	☿			
						♄ ♀ ♂						o—o										℞			♂			☉	SM ☉			
												∘°∘										♕			☿			♄	ST SS			
																									PC							

TABLE DES PRINCIPALES COMBINAISONS DE CHIMIE
Corrigée et Augmentée par M. DEMACHY Apothicaire &c. en 1769.

Titres des Colonnes.

1. Généralités
2. Sels Marins Métalliques
3. Nitres Métalliques
4. Combinaisons Régales
— Ors Potables
5. Vinaigres Metalliques
6. Vitriols
— Sels a base Terreuse
8. Sels Neutres
— Combinaisons Alkalines.
9. Sels Ammoniacaux
— Dissol-Alkal-Volatiles
10. Décompositions du Borax
— Verres de Borax
11. Exceptions
— Exemples
12. Solubilité des Sels
13. Combinaisons Spiritueu.
— Cristalisation accélerée
14. Fusibilité Minerale
15. Mineralisation Arsenic.le
16. Mineralis.on Sulphureuse
17. Combinais.ons Hépatiques
13. Amalgames
— Laiton décomposé
19. Liquation
— Coupelle
20. Traitement des Mines
— Idem



Noms des Principaux Caracteres de Chimie.

- ☉ Or
- ☽ Argent
- ♀ Cuivre
- ♃ Etain
- ♄ Plomb
- ♂ Fer
- ☿ Mercure
- ○ Alun
- o—o Arsenic
- ✢ Æther
- B Bismuth
- Borax
- K Cobolt
- Acide en Général
- Acide Marin
- Acide Nitreux
- Acide du Vinaigre
- Acide Vitriolique
- Alkali fixe
- Alkali Volatil
- CM Chaux Métallique
- VR Eau Régale
- Esprit de Vin
- Foye de Souffre
- Regule d'Antimoine
- ✳ Sel Ammoniac
- SM Substances Métalliques
- Camphre
- Cx Chaux
- ▽ Eau
- △ Feu
- ∘∘ Huile
- Phlogistique
- ℞ Resine
- ∴ Sable
- ⊖ Sel
- 🜍 Souffre
- Tartre
- 🜃 Terre
- Zc Zinc